

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 10-136244

(43) Date of publication of application : 22.05.1998

---

(51)Int.Cl.

H04N 5/225

H04N 5/335

---

(21) Application number : 08-291752

(71) Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22) Date of filing : 01.11.1996

(72) Inventor : KIJIMA TAKAYUKI  
SAKURAI JUNZO  
KAWASE MASARU  
WATABE HIROYUKI

---

### (54) ELECTRONIC IMAGE PICKUP DEVICE

#### (57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic image pickup device that uses a CCD image sensor whose pixels are in the order of 1,000,000 by which a moving image is displayed at a drive frequency of  $\leq 20\text{MHz}$ .

SOLUTION: An inter-line CCD image sensor whose number of pixels exceeds 1,000,000 has a color filter of Bayer arrangement suitable for full pixels read by non-interlace scanning. The CCD image sensor is driven normally in high speed mode and driven in high image quality mode only when a trigger is depressed. The CCD image sensor provides an output of a pixel signal of one line for each of three lines in the vertical direction in high speed mode. While the CCD image sensor is driven in high speed mode, an image is displayed on a liquid crystal display section at a frame rate of 60 frames/sec and the image is recognized as a moving image by human eyes.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.08.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

---

### CLAIMS

#### [Claim(s)]

[Claim 1] The image formation optical system to which image formation of the photographic subject is carried out, and a pixel signal output means to change and output the image in which image formation was carried out by the above-mentioned image formation optical system to an electric pixel signal, An information processing means to process the

pixel signal outputted by the above-mentioned pixel signal output means, and to generate image data, It is an electronic image pickup device equipped with a trigger means to direct record of the above-mentioned image data, and an image recording means to record an image according to the directions from the above-mentioned trigger means. The above-mentioned pixel signal output means CCD series, It has the drive control means which controls the drive of this CCD series. The above-mentioned drive control means The above-mentioned CCD series is driven by high-definition mode or fast mode. The above-mentioned high-definition mode It is the electronic image pickup device characterized by being the mode which reads all the pixel signals of one line at a time perpendicularly in order, and the above-mentioned fast mode being the mode (both m and n satisfying  $m > n$  and  $m \geq 3$  here with the natural number) which outputs the pixel signal of n lines perpendicularly every m lines.

[Claim 2] The image formation optical system to which image formation of the photographic subject is carried out, and a pixel signal output means to change and output the image in which image formation was carried out by the above-mentioned image formation optical system to an electric pixel signal, An information processing means to process the pixel signal outputted by the above-mentioned pixel signal output means, and to generate image data, It is an electronic image pickup device equipped with a trigger means to direct record of the above-mentioned image data, and an image recording means to record an image according to the directions from the above-mentioned trigger means. The above-mentioned pixel signal output means CCD series, It has the drive control means which controls the drive of this CCD series. The above-mentioned drive control means The above-mentioned CCD series is driven by high-definition mode or fast mode. The above-mentioned high-definition mode It is the electronic image pickup device characterized by being the mode which reads all the pixel signals of one line at a time perpendicularly in order, and the above-mentioned fast mode being the mode (both m and n satisfying  $m > n$  here with the natural number) which adds and outputs the pixel signal of n lines perpendicularly every m lines.

[Claim 3] The image formation optical system to which image formation of the photographic subject is carried out, and a pixel signal output means to change and output the image in which image formation was carried out by the above-mentioned image formation optical system to an electric pixel signal, An information processing means to process the pixel signal outputted by the above-mentioned pixel signal output means, and to generate image data, It is an electronic image pickup device equipped with a trigger means to direct record of the above-mentioned image data, and an image recording means to record an image according to the directions from a trigger means. The above-mentioned pixel signal output means CCD series, It has the drive control means which controls the drive of this CCD series. The above-mentioned drive control means The above-mentioned CCD series is driven by high-definition mode or fast mode. The above-mentioned high-definition mode It is the electronic image pickup device characterized by being the mode which reads all the pixel signals of one line at a time perpendicularly in order, and the above-mentioned fast mode being the mode (q being the two or more natural numbers here) which adds and outputs the pixel signal of q lines which continues perpendicularly.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the electronic image pickup device \*\*\*\*\* electronic "still" camera which used CCD series.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, development of the electronic image pickup device \*\*\*\*\* electronic "still" camera in which the image entry of data to a multimedia device is possible is performed briskly. An electronic "still" camera records an image on a record medium by the magnetic means, corresponding to depression of the trigger by the user while displaying the image which generally acquired and acquired the image using CCD series on electronic view finders, such as a liquid crystal panel.

[0003] Although it is very easy since development of an electronic "still" camera is unnecessary, the future electronic "still" camera is expected still much more high-definition-izing and improvement in operability. In order to meet this request, it is indispensable that the image of the same field angle as the image photoed while using CCD series with many pixels can be checked on real time by the electronic view finder.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] That to which the number of effective pixels exceeds 1 million is realized, what has further many pixels will be offered and CCD series will be put in practical use from now on. Moreover, in the CCD series for still picture photography, a pixel signal is reading in use not by old interlaced scanning but by sequential

scanning which it reads one line at a time in order. This is for avoiding deterioration of the image quality resulting from the difference of the read-out time amount of the pixel signal of adjoining Rhine.

[0005] Current and the clock frequency of the A/D converter marketed of operation have about 15-20MHz in use, and if low-power-ization is taken into consideration, high drive frequency is not desirable any more. A frame rate realizable [ with the sequential-scanning drive of the CCD series of the 1 million pixel class by the frequency of about 15-20MHz ] is about 10-15 sheets/second.

[0006] The display of the image in a frame rate of this level is recognized by human being's eyes not as a natural animation but as a false animation of a coma invoice. 30-60 frame rates/second are required for the display of the image recognized as an animation natural to human being's eyes.

[0007] Though the purpose of this invention is an electronic image pickup device using the CCD series (for example, 1 million-pixel class) of a high pixel and it is comparatively low drive frequency (for example, 20MHz or less), it is offering the electronic image pickup device which displays the image recognized as an animation at the time of un-taking a photograph.

[0008]

[Means for Solving the Problem] A pixel signal output means for the electronic image pickup device of this invention to change into an electric pixel signal the image in which image formation was carried out by the image formation optical system to which image formation of the photographic subject is carried out, and the above-mentioned image formation optical system, and to output, An information processing means to process the pixel signal outputted by the above-mentioned pixel signal output means, and to generate image data, It has a trigger means to direct record of the above-mentioned image data, and an image recording means to record an image according to the directions from the above-mentioned trigger means. The above-mentioned pixel signal output means It has CCD series and the drive control means which controls the drive of this CCD series. The above-mentioned drive control means The above-mentioned CCD series is driven by high-definition mode or fast mode, and the above-mentioned high-definition mode is perpendicularly characterized by being the mode which reads all the pixel signals of one line at a time in order here.

[0009] According to the first standpoint of this invention, the above-mentioned fast mode is characterized by being the mode (both m and n satisfying  $m > n$  and  $m \geq 3$  here with the natural number) which outputs the pixel signal of n lines perpendicularly every m lines.

[0010] According to the second standpoint of this invention, the above-mentioned fast mode is characterized by being the mode (both m and n satisfying  $m > n$  here with the natural number) which adds and outputs the pixel signal of n lines perpendicularly every m lines.

[0011] According to the third standpoint of this invention, the above-mentioned fast mode is characterized by being the mode (q being the two or more natural numbers here) which adds and outputs the pixel signal of q lines which continues perpendicularly.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 1 is the block diagram showing the circuitry of the electronic image pickup device of the operation gestalt of this invention. The electronic image pickup device has CCD series 12, the correlation duplex sampling circuit (CDS) 14, the gain control amplifier (AMP) 16, and an analog-to-digital converter 18. CCD series 12 is driven according to the transfer pulse supplied from a timing generator 20, and the correlation duplex sampling circuit (CDS) 14 is driven according to the sample hold pulse supplied from a timing generator 20. According to the synchronizing signal generated with the signal generator 22, a timing generator 20 synchronizes mutually and is driven.

[0013] The information processing section 26 processes the pixel signal supplied from A/D converter 18, and forms an image. DRAM28 memorizes temporarily the image data supplied from the information processing section 26, a compression expansion circuit 30 compresses the image data memorized by DRAM28, and a record medium 32 records the compressed image data which is supplied from a compression expansion circuit 30. Moreover, a compression expansion circuit 30 elongates the compressed image data which is recorded on the record medium 32, and DRAM28 memorizes temporarily the elongated image data which is supplied from a compression expansion circuit 30.

[0014] It makes it possible for the interface section 36 to be a terminal which enables an exchange of data with external devices, such as a monitor and a personal computer, and to make it possible to output the image data supplied from the information processing section 26 or DRAM28 to an external device, or to incorporate image data in equipment from an external device depending on the case.

[0015] The liquid crystal display section 34 displays the elongated image data which is supplied from the image data supplied from the information processing section 26, or DRAM28. CPU24 performs control of a timing generator 20, the signal generator 22, the lens drive system 38, or the diaphragm control system 42. According to the command from the trigger 46 which directs incorporation of a static image, drive mode of CCD series 12 is changed, or, specifically,

automatic focus control which makes a lens 40 drive based on the image data supplied from DRAM28, control which changes opening of diaphragm 44, control of the light exposure of CCD series 12, etc. are performed.

[0016] CCD series 12 has the color filter of a BEIYA array which is the CCD series of the INTARAIN mold which has a pixel exceeding 1 million, and fitted all pixel read-out by line sequential scanning. In this specification, all pixel read-out by line sequential scanning shall mean reading at a time in order the data of one line of the pixel contained in each Rhine with the 1st line, the 2nd line, and the 3rd line, and reading all pixel signals by one scan as the result.

[0017] The configuration of the color filter of a BEIYA array is shown in drawing 2. Among drawing, R, G, and B mean the filter which penetrates red, green, and blue alternatively, respectively, and the each is located in front of a photodiode. In the color filter of this BEIYA array, the filter whose filters of G (green) and B (blue) the filter of G (green) is a list and G (green) by turns as R (red) is located in a line with the checker on the whole at odd lines at a list and even lines.

[0018] CCD series 12 is driven by high-definition mode or fast mode. The change in drive mode is performed by changing the transfer pulse which a timing generator 20 outputs to CCD series 12. Although high-definition mode is drive mode which reads all of the pixel signals of CCD series 12 by line sequential scanning and a beautiful image is obtained, read-out of the image of one sheet takes the time amount for  $1 / [1/15 - ]$  10 seconds. On the other hand, fast mode is the drive mode which reduced the count of a level transfer, and it is in drive mode which adds and reads the pixel signal of CCD series 12 alternatively, and although image quality falls off compared with high-definition mode, it can read the image of one sheet by the time amount for  $1 / [1/60 - ]$  30 seconds. Therefore, an image can be obtained by 30-60 frame rates/second, and it can respond to the usual animation display.

[0019] CCD series 12 drives by fast mode at the time, at i.e., the time of un-taking a photograph, and when a trigger 46 is depressed, it usually drives in high-definition mode only at the time of photography. While CCD series 12 drives by fast mode, an image is displayed on the liquid crystal display section 34 by 30-60 frame rates/second, and this is recognized by human being's eyes as an animation. The beautiful image obtained by high-definition mode is recorded on a record medium 32. The read-out mode of CCD series 12 returns to fast mode again after record termination of a still picture. Drawing 12 is used behind and this is explained in detail.

[0020] In addition, in what record of a beautiful image is not required as, an electronic image pickup device may be the configuration of driving CCD series 12 by fast mode, also when a trigger 46 is depressed. In this case, the image displayed on the liquid crystal display section 32 is always recognized by human being's eyes as an animation.

[0021] Drawing 3 shows the situation of read-out of the pixel signal by high-definition mode. The left-hand side train shows the pixel signal of CCD series 12 per Rhine among drawing, and the right-hand side train shows the pixel signal actually read per Rhine. Moreover, by correspondence with the color filter of drawing 2, since red (R) color (color) data are included, CR [ odd lines ] is written, and since blue (B) color (color) data are included, CB [ even lines ] has been written.

[0022] In high-definition mode, CCD series 12 outputs the pixel signal of one line at a time in order. That is, the pixel signal of the 1st line is outputted first, if the output of a pixel signal of the 1st line is completed, the pixel signal of the 2nd line will be outputted, if the output of a pixel signal of the 2nd line is completed, the pixel signal of the 3rd line will be outputted, henceforth, the same processing is repeated and, finally the pixel signal of the Lth line is outputted.

[0023] In such line sequential scanning, since Rhine (CR) including red information and Rhine (CB) including blue information are read by turns in relation to a color filter being a BEIYA array, the image of high resolving is obtained. Furthermore, since there is no difference of the exposure time of the pixel signal of adjoining Rhine, a high-definition image is obtained. However, read-out of all pixel signals takes the time amount for  $1 / [1/15 - ]$  10 seconds.

[0024] Fast mode can consider various patterns by the method of the read-out. The various modes can be considered in more detail by the method of selection of Rhine which actually reads a pixel signal from there, and the method of processing over selected Rhine. Below, some examples in the various modes applicable to an electronic image pickup device are explained typically.

[0025] Drawing 4 shows the situation of read-out of the pixel signal by the first fast mode. The left-hand side train shows the pixel signal of CCD series 12 per Rhine among drawing, and the right-hand side train shows the pixel signal actually read per Rhine. Moreover, it writes like drawing 3 CR [ Rhine containing red (R) color (color) data ], and it writes CB [ Rhine containing blue (B) color (color) data ].

[0026] As shown in drawing 4, in this fast mode, CCD series 12 outputs the pixel signal of one line in order at intervals of two lines. If another expression is carried out, the vertical pixel signal of one line per three lines will be outputted. That is, the pixel signal of the 3rd line outputs first, if the output of a pixel signal of the 3rd line is completed, the pixel signal of the 6th line will be outputted, if the output of a pixel signal of the 6th line is completed, the pixel signal of the 9th line will be outputted, henceforth, the same processing is repeated and, finally the pixel signal of the Lth line is outputted. Although in other words it has indicated drawing 4 for convenience that L is the multiple of 3 so that the pixel signal of the Lth line may finally be outputted, there is no necessity that L is the multiple of 3.

[0027] Generally with CCD series, the time amount which a level transfer takes contributes to the time amount which read-out of a pixel signal takes greatly. In other words, the count of a level transfer decides on the time amount which read-out of a pixel signal takes.

[0028] In the fast mode of drawing 4, the number of Rhine where a pixel signal is actually read is the whole third. Therefore, compared with the high-definition mode of drawing 3, the count of a level transfer is a third and a pixel signal is substantially read by the time amount of a third. That is, the pixel signal of the image of one sheet is acquired by the time amount for  $1 / [1/45 - ]$  30 seconds. Therefore, acquisition of the image in 30-45 frame rates/second is possible, and this frame rate is the numeric value which can realize the usual animation display.

[0029] Moreover, in the fast mode of drawing 4, since the pixel signal of one line is read at intervals of two lines to the color filter of a BEIYA array being another -- a way of speaking -- carrying out -- if -- a perpendicular direction -- three -- a line -- every -- one -- a line -- a pixel -- a signal -- reading -- \*\*\*\* -- since -- reading -- having had -- a pixel -- a signal -- namely, -- drawing 4 -- right-hand side -- a train -- setting -- red -- information -- containing -- Rhine -- (-- CR --) -- blue -- information -- containing -- Rhine -- (-- CB --) -- a perpendicular direction -- alternation -- standing in a line -- \*\*\*\* . Therefore, the image of high resolving is obtained.

[0030] thus, Rhine which includes red information in the read pixel signal -- by this detail letter, it carries out that (Rhine (CB including CR) and blue information) is perpendicularly located in a line by turns to calling it color line sequential. Moreover, it carries out that Rhine (CR) including red information and Rhine (CB) including blue information read by turns to calling it color line sequential scanning.

[0031] In the fast mode of drawing 4 mentioned above, although the vertical pixel signal of one line per three lines is read, the number of Rhine is not restricted to this. For example, one line may be read perpendicularly every five lines. Or 1 or the pixel signal of three lines may be read every seven lines.

[0032] Moreover, Rhine read when reading the vertical pixel signal of one line per three lines is not restricted to the 3rd line. Rhine to read may be the 1st line or the 2nd line.

[0033] If these are taken into consideration, it becomes common and the second fast mode explained using drawing 4 can be said to be being the mode (both m and n satisfying  $m > n$  here with the natural number) which reads the vertical pixel signal of n lines per m lines. It can be said in more detail that it is the mode (both alpha and beta satisfy  $\alpha > \beta$  here with the natural number) which reads the pixel signal of Rhine (2beta-1) for every vertical Rhine (2alpha-1). In this case, the time amount which read-out of a pixel signal takes becomes,  $n/m (2\alpha-1)$  of time amount, i.e.,  $(2\beta-1)/,$  which read-out by high-definition mode takes substantially. Moreover, a pixel signal is read by color line sequential to the color filter of a BEIYA array.

[0034] Drawing 5 shows the situation of read-out of the pixel signal by the second fast mode. The semantics of a drawing and the semantics of the notation of CR and CB are the same as drawing 4. As shown in drawing 5, in this fast mode, CCD series 12 outputs the pixel signal of two lines in order at intervals of two lines. If another expression is carried out, the vertical pixel signal of two lines per four lines will be outputted. That is, the pixel signal of the 1st line outputs first, and if the output of a pixel signal of the 1st line is completed, the pixel signal of the 2nd line will be outputted. If the output of a pixel signal of the 2nd line is completed, the pixel signal of the 5th line will be outputted. If the output of a pixel signal of the 5th line is completed, the pixel signal of the 6th line will be outputted, henceforth, the same processing is repeated, finally the output of a pixel signal of the L-3rd line is outputted, and the pixel signal of the L-2nd line is outputted after this. Although it is drawn for convenience in drawing 5 so that L may be the multiple of 4, there is no necessity that L is the multiple of 4.

[0035] In the fast mode of drawing 5, the number of Rhine where a pixel signal is actually read is the whole half. Therefore, compared with the high-definition mode of drawing 3, the count of a level transfer is a half and a pixel signal is substantially read by half time amount. That is, the pixel signal of the image of one sheet is acquired by the time amount for  $1 / 30$  seconds. Therefore, acquisition of the image in 30 frame rates/second is possible, and this frame rate is the numeric value which can realize the usual animation display.

[0036] Moreover, in the fast mode of drawing 5, since the pixel signal of two lines is read at intervals of two lines to the color filter of a BEIYA array being another -- a way of speaking -- carrying out -- if -- a perpendicular direction -- four -- a line -- every -- two -- a line -- a pixel -- a signal -- reading -- \*\*\*\* -- since -- reading -- having had -- a pixel -- a signal -- namely, -- drawing 5 -- right-hand side -- a train -- red -- information -- containing -- Rhine -- (-- CR --) -- blue -- information -- containing -- Rhine -- (-- CB --) -- a perpendicular direction -- alternation -- having stood in a line -- a color line -- sequential -- becoming -- \*\*\*\* . Therefore, the image of high resolving is obtained.

[0037] Furthermore, in the fast mode of drawing 5, the pixel signal read since the vertical pixel signal of the 2nd line was read with the 1st line every four lines includes the color information on adjoining Rhine. Therefore, an image with little moire is obtained.

[0038] In the fast mode of drawing 5 mentioned above, although the vertical pixel signal of two lines per four lines is read,

the number of Rhine is not restricted to this. For example, the pixel signal of two lines may be read perpendicularly every six lines. Or the pixel signal of four lines may be read every eight lines.

[0039] Moreover, Rhine read when reading the vertical pixel signal of two lines per four lines is not restricted to the 2nd line with the 1st line. It may be the 2nd line and the 3rd line, or you may be the 3rd line and the 4th line. Or you may be the 1st line and the 4th line.

[0040] If these are taken into consideration, it becomes common and the second fast mode explained using drawing 5 can be said to be being the mode (both  $m$  and  $n$  satisfying  $m > n$  here with the natural number) which reads the vertical pixel signal of  $n$  lines per  $m$  lines. It can be said in more detail that it is the mode (both  $\alpha$  and  $\beta$  satisfy  $\alpha > \beta$  here with the natural number) which reads the pixel signal of  $2\beta$  Rhine for every vertical  $2\alpha$  Rhine. In this case, the time amount which read-out of a pixel signal takes becomes  $\beta/\alpha$  of the time amount which read-out by high-definition mode takes substantially.

[0041] It can be said in more detail that  $2\beta$  Rhine consists of Rhine which consisted of adjoining Rhine or placed even lines in between. In this case, to the color filter of a BEIYA array, a pixel signal is read by color line sequential, and the pixel signal read includes the color information on adjoining Rhine.

[0042] Drawing 6 shows the situation of read-out of the pixel signal by the third fast mode. The semantics of a drawing and the semantics of the notation of CR and CB are the same as drawing 4. As shown in drawing 6, in this fast mode, CCD series 12 adds the vertical pixel signal of two lines per three lines, and outputs. That is, the pixel signal of the 1st line and the pixel signal of the 3rd line are added and outputted first, then the pixel signal of the 4th line and the pixel signal of the 6th line are added and outputted, henceforth, the same processing is repeated, and, finally the pixel signal of the  $L$ -2nd line and the pixel signal of the  $L$ th line are added and outputted. Although it has drawn for convenience in drawing 6 so that  $L$  may be the multiple of 3, there is no necessity that  $L$  is the multiple of 3.

[0043] In the fast mode of drawing 6, the number of Rhine actually read is the whole third. Therefore, compared with the high-definition mode of drawing 3, the count of a level transfer is a third and a pixel signal is substantially read by the time amount of a third. The pixel signal of the image of one sheet is acquired by the time amount for  $1 / [1/45 - ]$  30 seconds. Therefore, acquisition of the image in 30-45 frame rates/second is possible, and this frame rate is the numeric value which can realize the usual animation display.

[0044] moreover -- drawing 6 -- fast mode -- \*\*\*\* -- BEIYA -- an array -- a color filter -- receiving -- a perpendicular direction -- three -- a line -- every -- two -- a line -- a pixel -- a signal -- adding -- reading -- \*\*\*\* -- since -- reading -- having had -- a pixel -- a signal -- red -- information -- containing -- Rhine -- (-- CR --) -- blue -- information -- containing -- Rhine -- (-- CB --) -- a perpendicular direction -- alternation -- having stood in a line -- a color line -- sequential -- becoming -- \*\*\*\* . Therefore, the image of high resolving is obtained.

[0045] Furthermore, in the fast mode of drawing 6, since the pixel signal of best Rhine in it and the pixel signal of lowest Rhine are added and read every vertical three lines, the read pixel signal includes the color information on adjoining Rhine. Therefore, an image with little moire is obtained.

[0046] Addition of a pixel signal is performed on a perpendicular transfer way or a level transfer way. Below, the addition in a perpendicular transfer way is explained first, and after that explains the addition in a level transfer way.

[0047] Drawing 7 is drawing explaining addition of the pixel signal in a perpendicular transfer way. A square means among drawing the photodiode which is each pixel of CCD series, and the alphabet of R, G, and B in a square means the color which a photodiode recognizes. Moreover, when it divides perpendicularly every three lines, the alphabet (i.e., R, G, or B) of the color is made to correspond to best Rhine, central Rhine, and lowest Rhine, and the subscript of A, B, and C is given to the photodiode which is relatively equivalent to each divided inside in the same location at them.

[0048] addition of the pixel signal of best Rhine (it consists of a photodiode shown with the alphabet which the subscript of A attached), and the pixel signal of lowest Rhine (it consists of a photodiode shown with the alphabet which the subscript of C attached) -- for example, it is carried out as follows. In drawing 7, first, the pixel signal of the photodiode of the alphabet which the subscript of A attached is transported to a perpendicular transfer way, and the charge which is a pixel signal is stored in the potential well formed beside the photodiode. Then, a perpendicular transfer way is caudad moved to the potential well which stored the charge of a pixel signal, and the pixel signal of the photodiode of the alphabet which the photodiode of lowest Rhine, i.e., the subscript of C, attached is transported to a perpendicular transfer way at the same time it comes beside the photodiode of the alphabet which the photodiode under two lines, i.e., the subscript of C, attached. Consequently, the charge transported from the photodiode of the alphabet which the subscript of A attached, and the charge transported from the photodiode of the alphabet which the subscript of C attached are stored in a potential well (shown by the ellipse which surrounds + in drawing) together. That is, the pixel signal of the photodiode of best Rhine and the pixel signal of the photodiode of lowest Rhine are added. Then, it is moved leftward and the potential well which stored the added pixel signal is read in order per Rhine, after moving a perpendicular transfer way caudad succeedingly and moving to a level transfer way.

[0049] Even if the magnitude of a potential well is the same as the time of all pixel read-out, it may differ. When the magnitude of a potential well is the same as the time of all pixel read-out (i.e., when the capacity of a potential well is the same as the capacity of the photodiode at the time of all pixel read-out), it is desirable to adjust the substrate electrical potential difference of an overflow drain, and to change the capacity of a photodiode into the half of the capacity of a potential well. If it has another way of speaking, it is desirable to operate a photodiode with the dynamic range of the half at the time of all pixel read-out. Modification, such capacity, i.e., a dynamic range, prevents a charge overflowing from a perpendicular transfer way after addition. In this case, although the dynamic range of a photodiode is restricted to a half, since the signal level after read-out is the same as the time of all pixel read-out, there is a merit which can perform next signal processing as it is.

[0050] Moreover, if a photodiode operates without modification of a dynamic range when the magnitude of a potential well differs from the time of all pixel read-out, as for the magnitude of a potential well, it is desirable that they are the two times at the time of all pixel read-out. A setup of such magnitude of a potential well prevents a charge overflowing from a perpendicular transfer way after addition. In this case, since the dynamic range of a photodiode can be efficiently employed in full, there is a merit in respect of an SN ratio.

[0051] Drawing 8 is drawing explaining addition of the pixel signal in a level transfer way. The square in drawing and the semantics of the alphabet are the same as drawing 7. Addition of the pixel signal of best Rhine and the pixel signal of lowest Rhine is performed as follows. In drawing 8, both the pixel signal of the photodiode of the alphabet which the subscript of A attached, and the pixel signal of the photodiode of the alphabet which the subscript of C attached are first transported to a perpendicular transfer way, and the charge which is a pixel signal is stored in the potential well (drawing is shown by the ellipse of void) formed beside the photodiode. Then, a perpendicular transfer way is uniformly moved to all potential wells caudad. Even after the charge stored in the potential well of lowest Rhine of the inside divided every three lines moves to the potential well (shown by the ellipse which surrounds + in drawing) formed in the level transfer way Migration in the lower part of a potential well is continued by two lines, and the charge stored in the potential well of best Rhine of the inside divided every three lines also moves from it to the potential well formed in the level transfer way. Consequently, the charge transported from the photodiode of the alphabet which the subscript of A attached, and the charge transported from the photodiode of the alphabet which the subscript of C attached are stored in the potential well in a level transfer way. That is, the pixel signal of the photodiode of best Rhine and the pixel signal of the photodiode of lowest Rhine are added. Then, it is moved leftward and the potential well in a level transfer way is read in order per Rhine.

[0052] Since a level transfer way is located in the outside of an image pick-up field unlike the perpendicular transfer way which extends between photodiodes therefore, the potential well formed in a level transfer way shall have a big capacity more than the two times of the potential well of a perpendicular transfer way. Thus, since a level transfer way can form the potential well of a big capacity, even if it operates a photodiode with the dynamic range of full, a fear of overflowing from a level transfer way does not have a charge. In this case, since the dynamic range of a photodiode can be efficiently employed in full, there is a merit in respect of an SN ratio.

[0053] In the fast mode of drawing 6 mentioned above, although the vertical pixel signal of two lines per three lines is read, the number of Rhine is not restricted to this. For example, the pixel signal of two lines may be added perpendicularly every five lines, and \*\* may be read. Or the pixel signal of two lines or three lines may be added and read every seven lines.

[0054] If these are taken into consideration, it becomes common and the second fast mode explained using drawing 6 can be said to be being the mode (both  $m$  and  $n$  satisfying  $m > n$  here with the natural number) which added and reads the vertical pixel signal of  $n$  lines per  $m$  lines. It can be said in more detail that it is the mode (both  $\alpha$  and  $\beta$  satisfy  $2\alpha - 1 > \beta > 1$  here with the natural number) which adds and reads the pixel signal of  $\beta$  Rhine for every vertical Rhine ( $2\alpha - 1$ ). In this case, the time amount which read-out of a pixel signal takes becomes,  $n/m$  ( $2\alpha - 1$ ) of time amount, i.e.,  $\beta$ , which read-out by high-definition mode takes substantially.

[0055] It can be said in more detail that  $\beta$  Rhine includes best Rhine and lowest Rhine even if few [ for every Rhine ( $2\alpha - 1$ ) ]. In this case, the pixel signal read includes the color information on adjoining Rhine.

[0056] Furthermore, it can be said in detail that  $\beta$  Rhine consists of odd lines including best Rhine and lowest Rhine for every Rhine ( $2\alpha - 1$ ). In this case, a pixel signal is read by color line sequential to the color filter of a BEIYA array.

[0057] Moreover, it becomes common, and after the addition explained using drawing 7 performs addition of  $n$  lines by performing  $m - 1$  perpendicular transfer on a perpendicular transfer way while transporting the charge of  $n$  lines to a perpendicular transfer way in  $n$  steps, it can be said to be the addition which gives a perpendicular transfer clock per  $m$  times, and performs the transfer to a level transfer way.

[0058] Moreover, it becomes common, and the addition explained using drawing 8 performs addition of  $n$  lines on a level transfer way by giving a perpendicular transfer clock per  $m$  times, and performing the transfer to a level transfer way, after transporting the charge of  $n$  lines to a perpendicular transfer way.



[0059] Drawing 9 shows the situation of read-out of the pixel signal by the fourth fast mode. The semantics of a drawing and the semantics of the notation of CR and CB are the same as drawing 4. As shown in drawing 9, in this fast mode, CCD series 12 adds and outputs the pixel signal of three lines which continues perpendicularly. That is, the pixel signal of the 1st line, the pixel signal of the 2nd line, and the pixel signal of the 3rd line are added and outputted first. Then, the pixel signal of the 4th line, the pixel signal of the 5th line, and the pixel signal of the 6th line are added and outputted, henceforth, the same processing is repeated, and, finally the pixel signal of the L-2nd line, the pixel signal of the L-1st line, and the pixel signal of the Lth line are added and outputted. Although it has drawn for convenience in drawing 9 so that L may be the multiple of 3, there is no necessity that L is the multiple of 3.

[0060] In the fast mode of drawing 9, the number of Rhine actually read is the whole third. Therefore, compared with the high-definition mode of drawing 3, the count of a level transfer is a third and a pixel signal is substantially read by the time amount of a third. The pixel signal of the image of one sheet is acquired by the time amount for  $1 / [1/45 - ]$  30 seconds. Therefore, acquisition of the image in 30-45 frame rates/second is possible, and this frame rate is the numeric value which can realize the usual animation display.

[0061] Addition of a pixel signal is performed on a perpendicular transfer way or a level transfer way. Below, the addition in a perpendicular transfer way is explained first, and after that explains the addition in a level transfer way.

[0062] Drawing 10 is drawing explaining addition of the pixel signal in a perpendicular transfer way. The square in drawing and the semantics of the alphabet are the same as drawing 7. Addition of a pixel signal is performed as follows, for example. In drawing 10, first, the pixel signal of the photodiode of the alphabet which the subscript of A attached is transported to a perpendicular transfer way, and the charge which is a pixel signal is stored in the potential well formed beside the photodiode. Then, a perpendicular transfer way is caudad moved to the potential well which stored the charge of the pixel signal of the photodiode of best Rhine, and the pixel signal of the photodiode of the alphabet which the photodiode of degree Rhine, i.e., the subscript of B, attached is transported to a perpendicular transfer way at the same time it comes beside the photodiode of the alphabet which the photodiode under one line, i.e., the subscript of B, attached. Consequently, the charge transported from the photodiode of the alphabet which the subscript of A attached, and the charge transported from the photodiode of the alphabet which the subscript of B attached are stored in a potential well together. Then, a perpendicular transfer way is succeedingly moved to the potential well which stored the charge of the pixel signal of best Rhine and degree Rhine caudad, and the pixel signal of the photodiode of the alphabet which the photodiode of lowest Rhine, i.e., the subscript of C, attached is transported to a perpendicular transfer way at the same time it comes beside the photodiode of the alphabet which the photodiode under one more line, i.e., the subscript of C, attached. Consequently, the charge transported from the photodiode of the alphabet which the subscript of A attached, the charge transported from the photodiode of the alphabet which the subscript of B attached, and the charge transported from the photodiode of the alphabet which the subscript of C attached are stored in a potential well (shown by the ellipse which surrounds + in drawing) together. That is, the pixel signal of the photodiode of best Rhine, the pixel signal of the photodiode of the 2nd line, and the pixel signal of the photodiode of lowest Rhine are added. Then, it is moved leftward and the potential well which stored the added pixel signal is read in order per Rhine, after moving a perpendicular transfer way caudad succeedingly and moving to a level transfer way.

[0063] Even if the magnitude of a potential well is the same as the time of reading all pixels, it may differ. When the magnitude of a potential well is the same as the time of all pixel read-out (i.e., when the capacity of a potential well is the same as the capacity of the photodiode at the time of all pixel read-out), it is desirable to adjust the substrate electrical potential difference of an overflow drain, and to change the capacity of a photodiode into the third of the capacity of a potential well. If it has another way of speaking, it is desirable to operate a photodiode with the dynamic range of the third at the time of all pixel read-out. Modification, such capacity, i.e., a dynamic range, prevents a charge overflowing from a perpendicular transfer way after addition. In this case, although the dynamic range of a photodiode is restricted to a third, since the signal level after read-out is the same as the time of all pixel read-out, there is a merit which can perform next signal processing as it is.

[0064] Moreover, if it operates without modification of a photodiode of a dynamic range when the magnitude of a potential well differs from the time of all pixel read-out, as for the magnitude of a potential well, it is desirable that they are 3 times at the time of all pixel read-out. A setup of such magnitude of a potential well prevents a charge overflowing from a perpendicular transfer way after addition. In this case, since the dynamic range of a photodiode can be efficiently employed in full, there is a merit in respect of an SN ratio.

[0065] Drawing 11 is drawing explaining addition of the pixel signal in a level transfer way. The square in drawing and the semantics of the alphabet are the same as drawing 7. Addition of a pixel signal is performed as follows. In drawing 11, both the pixel signal of the photodiode of the alphabet which the subscript of A attached, the pixel signal of the photodiode of the alphabet which the subscript of B attached, and the pixel signal of the photodiode of the alphabet which the subscript of C attached are first transported to a perpendicular transfer way, and the charge which is a pixel signal is



stored in the potential well (drawing is shown by the ellipse of void) formed beside the photodiode. Then, a perpendicular transfer way is uniformly moved to all potential wells caudad. Even after the charge stored in the potential well of lowest Rhine of the inside divided every three lines moves to the potential well (shown by the ellipse which surrounds + in drawing) formed in the level transfer way Migration in the lower part of a potential well is continued by two lines, and the charge stored in the potential well of degree Rhine of the inside divided every three lines and the charge stored in the potential well of best Rhine also move from it to the potential well formed in the level transfer way. Consequently, the charge transported from the photodiode of the alphabet which the subscript of A attached, the charge transported from the photodiode of the alphabet which the subscript of B attached, and the charge transported from the photodiode of the alphabet which the subscript of C attached are stored in the potential well in a level transfer way. That is, the pixel signal of the photodiode of three lines which continues perpendicularly is added. Then, it is moved leftward and the potential well in a level transfer way is read in order per Rhine.

[0066] Since a level transfer way is located in the outside of an image pick-up field unlike the perpendicular transfer way which extends between photodiodes, the width of face can also be set up greatly. That is, a level transfer way can design the capacity greatly. Therefore, the potential well formed in a level transfer way shall have a big capacity of 3 times or more of the potential well of a perpendicular transfer way. Thus, since a level transfer way can form the potential well of a big capacity, even if it operates a photodiode with the dynamic range of full, a fear of overflowing from a level transfer way does not have a charge. In this case, since the dynamic range of a photodiode can be efficiently employed in full, there is a merit in respect of an SN ratio.

[0067] Although the pixel signal of three lines which continues perpendicularly is added and read in the fast mode of drawing 9 mentioned above, the number of Rhine is not restricted to this. For example, the pixel signal of four lines or five lines which continues perpendicularly may be added, and \*\* may be read.

[0068] When the pixel signal of even lines is added and read especially perpendicularly, the pixel signal read to the color filter of a BEIYA array will include the color information on R+2 G+B. This tends to take near and contrast information in the configuration of a luminance signal, and is suitable for the data for automatic focus control.

[0069] If these are taken into consideration, it becomes common and the second fast mode explained using drawing 9 can be said to be being the mode (q being the natural number here) which added and reads the pixel signal of q lines which continues perpendicularly.

[0070] Moreover, it becomes common, and after the addition explained using drawing 10 performs addition of n lines by performing q-1 perpendicular transfer on a perpendicular transfer way while transporting the charge of q lines to a perpendicular transfer way in q steps, it can be said to be the addition which gives a perpendicular transfer clock per q times, and performs the transfer to a level transfer way.

[0071] Moreover, it becomes common, and after the addition explained using drawing 8 transports the charge of q lines to a perpendicular transfer way, it can be said to be the addition which performs addition of q lines on a level transfer way by giving a perpendicular transfer clock per q times, and performing the transfer to a level transfer way.

[0072] As mentioned above, only when it drives by fast mode at the time and a trigger 46 is depressed, it drives in high-definition mode, and, as for CCD series 12, a beautiful image is usually recorded on a record medium 32. For example, as shown in drawing 12, the image of every frame, 1 / 1 per 60 seconds is displayed at the time, and the image of one sheet is usually displayed on the liquid crystal display section 32 immediately after depressing a trigger 46 in 1, time amount [ equivalent to six frames ],/[ i.e., ], 10 seconds. Generally the image display of one sheet, i.e., the image display in 60 frame rates/second, is recognized by human being's eyes as an animation in 1 / 60 seconds. Since it is such, in order to write an "animation" and to distinguish from this, by drawing 12, it has written the "still picture". [ the image obtained by fast mode ] [ the image obtained by high-definition mode ] In relation to this, the image obtained by fast mode by the case is expressed as an "animation" also in the following explanation, and the image obtained by high-definition mode is expressed as a "still picture."

[0073] In order for read-out of a still picture to take the time amount ( drawing 12 1 / 10 seconds) equivalent to two or more frames, while it is [ after trigger depression ] for a while, a still picture is displayed on the liquid crystal display section 32, and a still picture is recorded on a record medium 32 between them. As for the read-out mode of CCD series 12, an animation is again displayed on fast mode by return and the liquid crystal display section 32 after record termination of a still picture.

[0074] In this electronic image pickup device, as shown in drawing 13, the control data for an automatic focus regulatory mechanism (AF), an automatic white balance regulatory mechanism (AWB), and a automatic exposure regulatory mechanism (AE) has been obtained every [ every / that is, / frame, 1 / ] 60 seconds. Acquisition of the control data for AF, AWB, and AE is performed to DRAM28 by image read-out mode by CPU24 based on the image data which has so far been explained and which was memorized temporarily in part. That is, CPU24 incorporates the image data temporarily memorized by DRAM28 every [ every frame, 1 / ] 60 seconds, performs suitable data processing for this, and computes



either of the control data for AF, AWB, and AE. The control data for AF, AWB, and AE is computed in order for every frame, and calculation of control data is repeatedly performed between animation display.

[0075] The computed control data for AF is sent to the lens drive system 38, and the lens drive system 38 moves a lens 40 in the direction of an optical axis based on this. The control data for AE is sent to the diaphragm drive system 42, and the diaphragm drive system 42 is extracted based on this, and adjusts the diameter of opening of 44. The control data for AWB is sent to the information processing section 26, and is used for amendment of the tint of an image.

[0076] Thus, since the control data for AF, AWB, and AE has been obtained for every frame, DRAM28 which memorizes image data temporarily can be used as an electrical circuit for obtaining control data. Although conventional equipment needed the circuit of three dedication since it had obtained the control data for AF, AWB, and AE to coincidence, this equipment does not need such a circuit.

[0077] The fast mode for displaying an animation may be switched in the four modes mentioned above. Furthermore, the method of calculation of control data may also be switched with a switch in the mode. A switch in the read-out mode at the time of animation display is performed by for example, trigger actuation. In this case, a two-step push type trigger is used, this functions as the first switch at the time of \*\* by which one step of trigger is depressed, and two steps of triggers 46 function as the second switch, when depressed continuously. Drawing 14 is read according to such trigger actuation, and shows an example of a switch in the mode.

[0078] Usually, at the time, CCD series 12 is driven in the mode of either the above-mentioned first thru/or the second thru/or the third fast mode. These are named generically in drawing 14 and it is written as the "n line" mode to it. In the meantime, based on the image data obtained by n line mode, the control data for AF, AWB, and AE is repeatedly computed for every frame, and AF control, AWB control, and AE control are performed.

[0079] While predetermined time passes at least after one step of trigger 46 is depressed, CCD series 12 is driven by the fourth above-mentioned fast mode. "q addition" mode [ this ] is written in drawing 14 . In the meantime, based on the image data obtained based on q addition mode, the control data for AF is computed for every frame, and AF control is performed chiefly. That is, the predetermined time after one-step depression of a trigger is only assigned to AF control. As mentioned above, the pixel signal read by q addition mode includes the color information on R+2 G+B, and since it is close to the configuration of a luminance signal, contrast information tends to take it and it is suitable for calculation of the control data for AF. For this reason, AF control by the optimal control data is performed in the meantime.

[0080] Shortly after two steps of triggers 46 are depressed, if the predetermined time only for AF control has passed, and there is nothing as if, after progress, CCD series 12 will be switched to read-out mode, and will be driven in the high-definition mode by sequential scanning. Then, the beautiful image by sequential scanning is recorded on a record medium 32 in 1, frames [ six ]/[ i.e., ], 10 seconds. The read-out mode of CCD series 12 returns to n line mode again after record termination of a still picture.

[0081] By such a switch in read-out mode and modification of control data, since AF control is chiefly performed based on the optimal control data just before still picture record, acquisition of the beautiful image which focused to accuracy more is performed effectively.

[0082] Drawing 15 is read according to trigger actuation, and shows another example of a switch in the mode. In this example, although CCD series 12 is always driven in q addition mode, the number of addition Rhine in front of still picture record is usually the two times at the time.

[0083] Usually, at the time, CCD series 12 is driven in q addition mode which adds and reads the pixel signal of alpha Rhine (alpha is the two or more natural numbers) which continues perpendicularly. In the meantime, based on the image data obtained by this q addition mode, the control data for AF, AWB, and AE is computed repeatedly every [ 1/].60 seconds, and AF control, AWB control, and AE control are performed.

[0084] While predetermined time passes at least after one step of trigger 46 is depressed, CCD series 12 is driven in q addition mode which adds and reads the pixel signal of 2alpha Rhine which continues perpendicularly. In the meantime, based on the image data obtained by this q addition mode, the control data for AF is computed every [ 1/] 120 seconds, and AF control is performed based on this.

[0085] Shortly after two steps of triggers 46 are depressed, if the predetermined time only for AF control has passed, and there is nothing as if, after progress, read-out mode will be switched and CCD series 12 will be driven in the high-definition mode by sequential scanning. Then, the beautiful image by sequential scanning is recorded on a record medium 32 in 1, frames [ six ]/[ i.e., ], 10 seconds. The read-out mode of CCD series 12 usually returns to q addition mode at the time again after record termination of a still picture.

[0086] By such a switch in read-out mode and modification of control data, since AF control is chiefly performed based on the control data usually obtained at the rate of the two times at the time just before still picture record, acquisition of a beautiful image is performed effectively, without focusing at a high speed more and missing a moment for a good picture.

[0087] This invention is not limited to the gestalt of above-mentioned operation at all, and all operations performed in the

range which does not deviate from the technical thought are included. This invention contains the technical thought described in each following term.

[0088] 1. Electronic image pickup device characterized by having the mode which takes out all pixel signals by sequential scanning, and records a still picture, and the mode which takes out the vertical pixel signal of  $n$  lines per  $m$  lines, and records or processes [ animation ] a still picture from said solid state image sensor from the solid state image sensor of a two-dimensional array.

[0089] If the sequential-scanning drive of the solid state image sensor of the INTARAIN mold of the [conventional trouble] 1 million-pixel class is carried out below 20MHz, it will become ten to 15 frames per second, and the movie display of a finder will become a false animation.

[0090] [Effectiveness] frame rate can be raised to  $m/n$  times.

2. Electronic image pickup device characterized by taking out vertical pixel signal of  $n$  lines per  $m$  lines, and acquiring still picture or chrominance signal of image data which carries out animation processing by line sequential data in the 1st term.

[0091] If resolution is thought as important and the filter of a solid state image sensor is constituted from a [conventional trouble] veneer camera, it is advantageous to make it color line sequential. However, if infanticide of one line etc. is performed simply, line sequential data will not be obtained.

[0092] A required chrominance signal can be acquired by acquiring a chrominance signal by [effectiveness] line sequential, maintaining resolving.

3. Electronic image pickup device characterized by color filter of solid state image sensor consisting of line sequential filters in the 1st term.

[0093] If resolution is thought as important and the filter of a solid state image sensor is constituted from a [conventional trouble] veneer camera, it is advantageous to make it color line sequential. However, if infanticide of one line etc. is performed simply, line sequential data will not be obtained.

[0094] A line sequential signal is acquired for [effectiveness] sequential-scanning output and the output in every  $m$  lines.

4. Electronic image pickup device characterized by being  $n=2\alpha$  in the 1st term.

[the conventional trouble] -- if infanticide of one line etc. is performed simply, line sequential data will not be obtained.

[0095] [Effectiveness] By reading even lines at a time, a chrominance signal is acquired by line sequential.

5. Electronic image pickup device characterized by being  $m=2\alpha+1$  and  $n=1$  in the 1st term.

[0096] [the conventional trouble] -- if infanticide of one line etc. is performed simply, line sequential data will not be obtained.

[Effectiveness] In the case of a line sequential filter, by reading one line every odd lines, a picture signal is acquired by line sequential as it is.

[0097] 6. Electronic image pickup device characterized by using signal which carried out animation processing as AF information, AE information, or AWB information in the 1st term.

In [conventional trouble] 10-15 frames per second, AF, AE, and AWB of a reaction are late to momentary still picture photography.

[0098] [Effectiveness] frame rate can obtain the data of AF, AE, and AWB at a high speed by  $m/n$  times.

7. Electronic image pickup device characterized by computing any of data for control of AF, AE, and AWB they are to one per every \*\* in the 1st term, using signal which carried out animation processing as AF information, AE information, or AWB information, and carrying out by repeating calculation of said data in order.

[0099] Since the [conventional trouble] frame rate was late, AF, AE, and AWB needed to be processed in parallel with coincidence.

[Effectiveness] By computing the data of AF, AE, and AWB in order, the effect of the flicker to each data can be lost, and a required circuit can be made into the minimum.

[0100] 8. Electronic image pickup device characterized by supplying signal which processed [ still-picture-] or processed [ animation-] in the 1st term to attached display (for example, liquid crystal display monitor) or external display.

[0101] [the conventional trouble] -- memory is needed for raising the frame rate of a display system from the small number of coma.

Since [effectiveness] frame rate can display the animation with the display which is attached by  $m/n$  times, it does not become a false animation.

[0102] Since  $n$  lines is read, the data suitable for an indicating equipment with few Rhine can be obtained.

9. Electronic image pickup device characterized by supplying attached display (for example, liquid crystal display monitor) or external display at coincidence while using signal which carried out animation processing as AF information, AE information, or AWB information in the 1st term.

[0103] [the conventional trouble] -- memory is needed for raising the frame rate of a display system from the small number of coma.

[Effectiveness] Since the animation signal is supplied to the display also while computing the data of AF, AE, and AWB, the duty as a finder can be lost.

[0104] 10. Electronic image pickup device characterized by having the mode which takes out all pixel signals and records a still picture by sequential scanning from the solid state image sensor of a two-dimensional array, and the mode which takes out a pixel signal, and records or processes [ animation ] a still picture after adding n lines of a perpendicular direction every m lines from said solid state image sensor.

[0105] If the sequential-scanning drive of the solid state image sensor of the INTARAIN mold of the [conventional trouble] 1 million-pixel class is carried out below 20MHz, it will become ten to 15 frames per second, and the movie display of a finder will become a false animation.

[0106] Moreover, if simple infanticide processing is performed, it will become the cause of moire generating.

[Effectiveness] frame rate can be raised m times. Moire can be reduced.

[0107] By adding n lines, the large data of a dynamic range can obtain as an image sensor output.

11. The electronic image pickup device characterized by taking out a pixel signal and acquiring a still picture or the chrominance signal of image data which carries out animation processing by line sequential data in the 10th term after adding n lines of a perpendicular direction every m lines.

[0108] [the conventional trouble] -- having added simply -- if -- in the case of a line sequential filter, color mixture will be carried out.

A required chrominance signal can be acquired by acquiring a chrominance signal by [effectiveness] line sequential, maintaining resolving.

[0109] 12. The electronic image pickup device characterized by the color filter of a solid state image sensor consisting of line sequential filters in the 10th term.

[the conventional trouble] -- having added simply -- if -- in the case of a line sequential filter, color mixture will be carried out.

[0110] A chrominance signal is acquired for [effectiveness] sequential-scanning output and the output in every m lines by line sequential.

13. It is the electronic image pickup device characterized by n lines consisting of same color filters to add in the 10th term.

[0111] [the conventional trouble] -- having added simply -- if -- in the case of a line sequential filter, color mixture will be carried out.

Moire can be reduced without mixing [effectiveness] chrominance signal.

[0112] 14. It is the electronic image pickup device characterized by changing the color filter of n lines of n lines which is the same color filter to add and is added every m lines in the 10th term.

[0113] [the conventional trouble] -- having added simply -- if -- in the case of a line sequential filter, color mixture will be carried out.

[Effect] -- a line sequential chrominance signal is acquired for every m Rhine.

[0114] 15. The electronic image pickup device characterized by being  $m=2\alpha+1$  in the 10th term.

[the conventional trouble] -- having added simply -- if -- in the case of a line sequential filter, color mixture will be carried out.

[0115] [Effectiveness] When acquiring a line sequential chrominance signal every n lines, the Rhine data nearest to the adjoining block of m lines will be used, and it is hard coming to generate a false color by adding n lines every odd lines at the time of synchronization.

[0116] 16. The electronic image pickup device characterized by giving a perpendicular transfer clock per m times, and performing the transfer to a level transfer way after performing addition of n lines by performing m-1 perpendicular transfer in the 10th term on a perpendicular transfer way, while transporting the charge of n lines to a perpendicular transfer way in n steps.

[0117] In CCD of all pixel read-out of the [conventional trouble] former, since it was the purpose for it to be independent and to read all pixels, it was not able to add on a perpendicular transfer way.

Since it can add within [effectiveness] solid state image sensor, an adder is outside unnecessary.

[0118] 17. The electronic image pickup device characterized by changing the substrate electrical potential difference for controlling overflow with the time of sequential scanning in the 16th term in case the transfer to addition of n lines and a level transfer way is performed.

[0119] If it adds by dynamic range setup at the time of the [conventional trouble] sequential scanning, since the capacity of a perpendicular transfer way is small, a charge will overflow from a transfer way.

By changing [effectiveness] substrate electrical potential difference, a dynamic range can be set up according to the amount of charges at the time of addition and sequential scanning, and S/N improves.

[0120] 18. The electronic image pickup device characterized by performing addition of n lines on a level transfer way by

giving a perpendicular transfer clock per  $m$  times, and performing the transfer to a level transfer way in the 10th term after transporting the charge of  $n$  lines to a perpendicular transfer way.

[0121] [the conventional trouble] -- if it adds simply on a level transfer way, all Rhine will be set as the object of addition. If it adds by dynamic range setup at the time of sequential scanning, since the capacity of a perpendicular transfer way is small, a charge will overflow from a transfer way.

[0122] Since it can add with [effectiveness] solid state image sensor, an adder becomes unnecessary outside. Since a level transfer way is used, capacity of addition data can be made larger than perpendicular transfer way addition.

[0123] 19. The electronic image pickup device characterized by carrying out exposure control so that the amount of exposure charges per pixel in the case of performing addition of  $n$  lines may become  $z/n$  or less twice to the transfer way capacity  $z$  in the 18th term.

[0124] If it adds by exposure setup at the time of the [conventional trouble] sequential scanning, a charge will overflow from an electrical transmission way at the time of the capacity over of a level transfer way.

Overflow in [effectiveness] level transfer way is prevented.

[0125] 20. The electronic image pickup device characterized by carrying out exposure control so that it may be  $1/n$  time the amount of exposure charges in the mode in which the amount of exposure charges per pixel in the case of performing addition of  $n$  lines takes out all pixel signals by said sequential scanning in the 10th term.

[0126] If it adds by exposure setup at the time of the [conventional trouble] sequential scanning, a charge will overflow from a transfer way at the time of the capacity over of a level transfer way.

By the difference in [effectiveness] mode, it abolished that exposure level differed.

[0127] 21. The electronic image pickup device characterized by using the signal which carried out animation processing as AF information, AE information, or AWB information in the 10th term.

In [conventional trouble] 10-15 frames per second, AF, AE, and AWB of a reaction are late to momentary still picture photography.

[0128] [Effectiveness] frame rate can obtain the data of AF, AE, and AWB at a high speed by  $m$  times.

22. The electronic image pickup device characterized by computing any of the data for control of AF, AE, and AWB they are to one per every  $**$  in the 10th term, using the signal which carried out animation processing as AF information, AE information, or AWB information, and carrying out by repeating calculation of said data in order.

[0129] Since the [conventional trouble] frame rate was late, AF, AE, and AWB needed to be processed in parallel with coincidence.

[Effectiveness] The effect of the flicker to each data can be lost by computing the data of AF, AE, and AWB in order.

[0130] 23. The electronic image pickup device characterized by supplying the signal which processed [ still-picture-] or processed [ animation-] in the 10th term to an attached display (for example, liquid crystal display monitor) or an external display.

[0131] [the conventional trouble] -- memory is needed for raising the frame rate of a display system from the small number of coma.

Since [effectiveness] frame rate can display the animation with the display which is attached by  $m$  times, it does not become a false animation.

[0132] Since  $n$  lines is added, the data suitable for an indicating equipment with few Rhine can be obtained.

24. The electronic image pickup device characterized by supplying an attached display (for example, liquid crystal display monitor) or an external display while using the signal which carried out animation processing as AF information, AE information, or AWB information in the 10th term.

[0133] [the conventional trouble] -- memory is needed for raising the frame rate of a display system from the small number of coma.

[Effectiveness] Since the animation signal is supplied to the display also while computing the data of AF, AE, and AWB, the duty as a finder can be made.

[0134] 25. Electronic image pickup device characterized by having the mode which takes out all pixel signals by sequential scanning from the solid state image sensor of a two-dimensional array, and records a still picture, and the mode which takes out the pixel signal with which it continues perpendicularly, and which was added every  $q$  lines from said solid state image sensor, and records or processes [ animation ] a still picture.

[0135] If the sequential-scanning drive of the solid state image sensor of the INTARAIN mold of the [conventional trouble] 1 million-pixel class is carried out below 20MHz, it will become ten to 15 frames per second, and the movie display of a finder will become a false animation.

[0136] [Effectiveness] frame rate can be raised  $q$  times. By adding  $q$  lines, the large data of a dynamic range can obtain as an image sensor output.

[0137] 26. Electronic image pickup device characterized by to have the mode which takes out the pixel signal with which

the mode which takes out all pixel signals by sequential scanning, and records a still picture, and the mode which records or processes [ animation ] a still picture by taking out the vertical pixel signal of  $n$  lines per  $m$  lines from said solid state image sensor are perpendicularly followed from said solid state image sensor, and which was added every  $q$  lines from the solid state image sensor of a two-dimensional array, and records or processes [ animation ] a still picture.

[0138] If the sequential-scanning drive of the solid state image sensor of the INTARAIN mold of the [conventional trouble] 1 million-pixel class is carried out below 20MHz, it will become ten to 15 frames per second, and the movie display of a finder will become a false animation.

[0139] [Effectiveness] frame rate can be raised  $m/n$  times and  $q$  times. Since the data to add are changed for every mode, the data with which the combination of the color filter to add differed can be obtained.

[0140] By adding  $q$  lines, the large data of a dynamic range can obtain as an image sensor output.

27. The electronic image pickup device characterized by to have the mode which takes out all pixel signals and records a still picture by sequential scanning from the solid state image sensor of a two-dimensional array, the mode which records or processes [ animation ] a still picture by taking out a pixel signal after adding  $n$  lines of a perpendicular direction every  $m$  lines from said solid state image sensor, and the mode which takes out the pixel signal with which it continues perpendicularly from said solid state image sensor, and which was added every  $q$  lines, and records or processes [ animation ] a still picture.

[0141] If the sequential-scanning drive of the solid state image sensor of the INTARAIN mold of the [conventional trouble] 1 million-pixel class is carried out below 20MHz, it will become ten to 15 frames per second, and the movie display of a finder will become a false animation.

[0142] [Effectiveness] frame rate can be raised  $m$  times and  $q$  times. Since the data to add are changed for every mode, the data with which the combination of the color filter to add differed can be obtained.

[0143] By adding  $n$  lines and  $q$  lines, the large data of a dynamic range can obtain as an image sensor output.

28. Any of the 25th term, the 26th term, and the 27th term, or the electronic image pickup device characterized by the color filter of a solid state image sensor consisting of line sequential filters in one.

[0144] [the conventional trouble] -- having added simply -- if -- in the case of a line sequential filter, only a color mixture signal is acquired.

The combination of the color filter which carries out [effectiveness] addition can be changed for every mode.

[0145] 29. It is the electronic image pickup device characterized by  $n$  lines consisting of same color filters to add in the 27th term.

[the conventional trouble] -- having added simply -- if -- in the case of a line sequential filter, color mixture will be carried out.

[0146] Moire can be reduced without mixing [effectiveness] chrominance signal.

30. It is the electronic image pickup device characterized by changing the color filter of  $n$  lines of  $n$  lines which is the same color filter to add and is added every  $m$  lines in the 27th term.

[0147] [the conventional trouble] -- having added simply -- if -- in the case of a line sequential filter, color mixture will be carried out.

[Effect] -- a line sequential chrominance signal is acquired for every  $m$  Rhine.

[0148] 31. The electronic image pickup device characterized by being  $n=2\alpha$  in the 26th term.

[the conventional trouble] -- if infanticide of one line etc. is performed simply, line sequential data will not be obtained.

[0149] [Effectiveness] By reading even lines at a time, a chrominance signal is acquired by line sequential.

32. The electronic image pickup device characterized by being  $m=2\alpha+1$  and  $n=1$  in the 26th term.

[0150] [the conventional trouble] -- if infanticide of one line etc. is performed simply, line sequential data will not be obtained.

[Effectiveness] In the case of a line sequential filter, by reading  $n$  lines every odd lines, a picture signal is acquired by line sequential as it is.

[0151] 33. The electronic image pickup device characterized by being  $m=2\alpha+1$  in the 27th term.

[the conventional trouble] -- if infanticide of one line etc. is performed simply, line sequential data will not be obtained.

[0152] [Effectiveness] When acquiring a line sequential chrominance signal every  $m$  lines by adding  $n$  lines every odd lines, the Rhine data nearest to the adjoining block of  $m$  lines will be used, and it is hard coming to generate a false color at the time of synchronization.

[0153] 34. The electronic image pickup device characterized by being  $m/n=q$  in the 26th term.

If the number of the [conventional trouble] addition is changed, frame rates will differ.

[0154] [Effectiveness] A frame rate can be made the same by different animation processing mode.

35. The electronic image pickup device characterized by giving a perpendicular transfer clock per  $q$  times, and performing the transfer to a level associative way after [ while transporting the charge of  $q$  lines to a perpendicular transfer way in  $q$



steps, ] performing addition of q lines by performing q-1 perpendicular transfer in one on a perpendicular transfer way, any of the 25th term, the 26th term, and the 27th term, or.

[0155] In CCD of all pixel read-out of the [conventional trouble] former, since it was the purpose for it to be independent and to read all pixels, it was not able to add on a perpendicular transfer way.

Since it can add within [effectiveness] solid state image sensor, an adder becomes unnecessary outside.

[0156] 36. In 27th Term, when Adding N Lines Every M Lines While transporting the charge of n lines to a perpendicular transfer way in n steps, after performing addition of n lines by performing m-1 perpendicular transfer on a perpendicular transfer way, When giving a perpendicular transfer clock per m times, performing the transfer to a level transfer way and adding every q lines The electronic image pickup device characterized by giving a perpendicular transfer clock per q times, and performing the transfer to a level transfer way after both performing addition of q lines on a perpendicular transfer way by the thing which transport the charge of q lines to a perpendicular transfer way in q steps, and for which q-1 perpendicular transfer is performed.

[0157] In CCD of all pixel read-out of the [conventional trouble] former, since it was the purpose for it to be independent and to read all pixels, it was not able to add on a perpendicular transfer way.

Since it can add within [effectiveness] solid state image sensor, an adder becomes unnecessary outside.

[0158] 37. The electronic image pickup device characterized by changing the substrate electrical potential difference for controlling overflow with the time of sequential scanning in the 36th term in case the transfer to addition of n lines or q lines and a level transfer way is performed.

[0159] [the conventional trouble] -- if it adds simply on a level transfer way, all Rhine will be set as the object of addition. If it adds by dynamic range setup at the time of sequential scanning, since the capacity of a perpendicular transfer way is small, a charge will overflow from a transfer way.

[0160] By changing [effectiveness] substrate electrical potential difference, a dynamic range can be set up according to the amount of charges at the time of addition and sequential scanning, and S/N improves.

38. The electronic image pickup device characterized by performing addition of q lines on a level transfer way by giving a perpendicular transfer clock per q times, and performing the transfer to a level transfer way after transporting the charge of q lines to a perpendicular transfer way in any of the 25th term, the 26th term, and the 27th term, or one.

[0161] If it adds by dynamic range setup at the time of the [conventional trouble] sequential scanning, since the capacity of a perpendicular transfer way is small, a charge will overflow from a transfer way.

Since it can add within [effectiveness] solid state image sensor, an adder becomes unnecessary outside. Since it can add within a solid state image sensor, an adder becomes unnecessary outside.

[0162] Since a level transfer way is used, capacity of addition data can be made larger than perpendicular transfer way addition.

39. In 27th Term, when Adding N Lines Every M Lines Addition of n lines is performed on a level transfer way by giving a perpendicular transfer clock per m times, and performing the transfer to a level transfer way, after transporting the charge of n lines to a perpendicular transfer way. It is the electronic image pickup device characterized by performing addition of q lines on a level transfer way by giving a perpendicular transfer clock per q times, and performing the transfer to a level transfer way after transporting the charge of q lines to a perpendicular transfer way, when adding every q lines.

[0163] If it adds by dynamic range setup at the time of the [conventional trouble] sequential scanning, since the capacity of a perpendicular transfer way is small, a charge will overflow from a transfer way.

Since it can add within [effectiveness] solid state image sensor, an adder becomes unnecessary outside.

[0164] Since a level transfer way is used, capacity of addition data can be made larger than perpendicular transfer way addition.

40. The electronic image pickup device characterized by carrying out exposure control so that it may be any of the 25th term, the 26th term, and the 27th term, or 1/q time the light exposure in the mode in which the light exposure in the case of performing addition of q lines takes out all pixel signals by said sequential scanning in one.

[0165] If it adds by exposure setup at the time of the [conventional trouble] sequential scanning, a charge will overflow from a transfer way at the time of the capacity over of a level transfer way.

Overflow of [effectiveness] level transfer way is prevented.

[0166] 41. The electronic image pickup device characterized by any of the 25th term, the 26th term, and the 27th term, or using the signal which carried out animation processing in which the mode as AF information, AE information, or AWB information in one.

[0167] In [conventional trouble] 10-15 frames per second, AF, AE, and AWB of a reaction are late to momentary still picture photography.

[Effectiveness] frame rate can obtain the data of AF, AE, and AWB at a high speed by m/n times, m times, or q times.

[0168] 42. The electronic image pickup device characterized by any of the 25th term, the 26th term, and the 27th term, or

computing any of the data for control of AF, AE, and AWB to one per every \*\* in one, using the signal which carried out animation processing in which the mode as AF information, AE information, or AWB information, and carrying out by repeating calculation of said data in order.

[0169] Since the [conventional trouble] frame rate was late, AF, AE, and AWB needed to be processed in parallel with coincidence.

[Effectiveness] The effect of the flicker to each data can be lost by computing the data of AF, AE, and AWB in order.

[0170] The ejection of the optimal image sensor data for AF, AE, and AWB can be changed for every frame, and can be performed. 43. The electronic image pickup device characterized by supplying the signal which processed [ still-picture-] or processed [ animation-] in which the mode in any of the 25th term, the 26th term, and the 27th term, or one to an attached display (for example, liquid crystal display monitor) or an external display.

[0171] [the conventional trouble] -- memory is needed for raising the frame rate of a display system from the small number of coma.

Since [effectiveness] frame rate can display the animation with the display which is attached by m/n times, m times, or q times, it does not become a false animation.

[0172] Since n lines is read or n or q lines are added, the data suitable for an indicating equipment with few Rhine can be obtained.

44. The electronic image pickup device characterized by supplying an attached display (for example, liquid crystal display monitor) or an external display while using the signal which carried out animation processing in which the mode as AF information, AE information, or AWB information in any of the 25th term, the 26th term, and the 27th term, or one.

[0173] [the conventional trouble] -- memory is needed for raising the frame rate of a display system from the small number of coma.

Since [effectiveness] frame rate can display the animation to an external indicating equipment by m/n times, m times, or q times, while not becoming a false animation, the data of AF, AE, and AWB can be obtained at a high speed.

[0174] 45. The electronic image pickup device characterized by changing the number of q lines to add by the case where the signal which carried out animation processing is used as AF information, AE information, or AWB information in the 25th term, and the case where an attached display (for example, liquid crystal display monitor) or an external display is supplied.

[0175] When special addition of the [conventional trouble] color mixture etc. is performed, if it remains as it is, it cannot output to a display.

[Effectiveness] Since a frame rate can be raised regardless of a field angle when obtaining the data of AF, AE, and AWB, high-speed operation can be carried out more nearly further than a display.

[0176] 46. In Acquiring Signal Which is Used for Attached Display (for example, Liquid Crystal Display Monitor) or External Display as Supply, AE Information, or AWB Information in 26th Term and Which Carried Out Animation Processing In acquiring the signal which chooses the mode which takes out the vertical pixel signal of n lines per m lines, and is used as AF information or AE information and which carried out animation processing The electronic image pickup device characterized by having a change means to choose the mode which takes out the pixel signal with which it continues perpendicularly, and which was added every q lines.

[0177] [the conventional trouble] -- memory is needed for raising the frame rate of a display system from the small number of coma.

Since a frame rate can be made into q times regardless of [ since [effectiveness] frame rate can display the animation to an external indicating equipment by m/n times / when not becoming a false animation but obtaining the data of AF, AE, and AWB ] a field angle, high-speed operation can be carried out more nearly further than a display.

[0178] 47. In Acquiring Signal Which is Used for Attached Display (for example, Liquid Crystal Display Monitor) or External Display as Supply, AE Information, or AWB Information in 26th Term and Which Carried Out Animation Processing In acquiring the signal which chooses the mode which takes out a pixel signal and is used as AF information or AE information and which carried out animation processing after adding n lines of a perpendicular direction every m lines The electronic image pickup device characterized by having a change means to choose the mode which takes out the pixel signal with which it continues perpendicularly, and which was added every q lines.

[0179] [the conventional trouble] -- memory is needed for raising the frame rate of a display system from the small number of coma.

Since a frame rate can be made into q times regardless of [ since [effectiveness] frame rate can display the animation to an external indicating equipment by m times / when not becoming a false animation but obtaining the data of AF, AE, and AWB ] a field angle, high-speed operation can be carried out more nearly further than a display.

[0180]

[Effect of the Invention] According to this invention, CCD series drives by the fast mode which reads the pixel signal of n

lines perpendicularly every m lines at the time of un-taking a photograph, and though it is drive frequency 20MHz or less by this, the electronic image pickup device using the CCD series of the 1 million-pixel class which displays the image recognized as an animation is obtained at the time of un-taking a photograph.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the circuitry of the electronic image pickup device of the operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] The configuration of the color filter of a BEIYA array is shown.

[Drawing 3] The situation of read-out of the pixel signal by high-definition mode is shown.

[Drawing 4] The situation of read-out of the pixel signal by the first fast mode is shown.

[Drawing 5] The situation of read-out of the pixel signal by the second fast mode is shown.

[Drawing 6] The situation of read-out of the pixel signal by the third fast mode is shown.

[Drawing 7] It is drawing explaining addition of the pixel signal in the perpendicular transfer way about the mode of drawing 6 .

[Drawing 8] It is drawing explaining addition of the pixel signal in the level transfer way about the mode of drawing 6 .

[Drawing 9] The situation of read-out of the pixel signal by the fourth fast mode is shown.

[Drawing 10] It is drawing explaining addition of the pixel signal in the perpendicular transfer way about the mode of drawing 9 .

[Drawing 11] It is drawing explaining addition of the pixel signal in the level transfer way about the mode of drawing 9 .

[Drawing 12] Signs that the image displayed on the liquid crystal display section switches are shown.

[Drawing 13] Signs that the control data for AF, AWB, and AE is obtained for every frame in order are shown.

[Drawing 14] It reads according to trigger actuation and an example of a switch in the mode is shown.

[Drawing 15] It reads according to trigger actuation and another example of a switch in the mode is shown.

### [Description of Notations]

12 CCD Series

20 Timing Generator

22 Signal Generator

24 CPU

26 Information Processing Section

28 DRAM

30 Compression Expansion Circuit

32 Record Medium

34 Liquid Crystal Display Section

46 Trigger

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-136244

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 5/225  
5/335

H 0 4 N 5/225  
5/335

Z  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平8-291752

(22) 出願日 平成8年(1996)11月1日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 木島 貴行

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 桜井 順三

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 川瀬 大

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

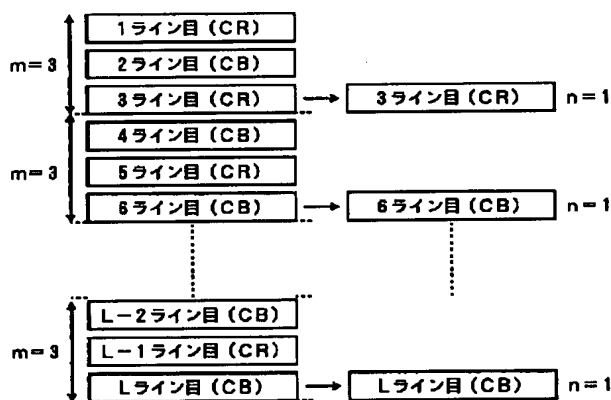
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子的撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 20MHz以下の駆動周波数でもって動画の表示が可能な100万画素クラスのCCDイメージセンサーを用いた電子的撮像装置を提供する。

【解決手段】 100万を越える画素を有するインターライン型のCCDイメージセンサーは、線順次走査による全画素読み出しに適したベイヤー配列の色フィルターを有している。CCDイメージセンサーは通常時は高速モードで駆動され、トリガーが押し下げられた時だけ高画質モードで駆動される。高速モードでは、CCDイメージセンサーは垂直方向に3ライン毎に1ラインの画素信号を出力する。高速モードで駆動される間、液晶表示部には60枚/秒のフレームレートで画像が表示され、これは人間の目には動画として認識される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】被写体を結像させる結像光学系と、  
上記結像光学系により結像された像を電気的な画素信号に変換して出力する画素信号出力手段と、  
上記画素信号出力手段により出力された画素信号を処理して画像データを生成する情報処理手段と、  
上記画像データの記録を指示するトリガー手段と、  
上記トリガー手段からの指示に応じて画像を記録する画像記録手段とを備えている電子的撮像装置であって、  
上記画素信号出力手段は、CCDイメージセンサーと、  
該CCDイメージセンサーの駆動を制御する駆動制御手段とを有しており、上記駆動制御手段は、上記CCDイメージセンサーを高画質モードと高速モードのいずれかで駆動し、上記高画質モードは、垂直方向に1ラインずつ順番にすべての画素信号を読み出すモードであり、上記高速モードは、垂直方向にmライン毎にnラインの画素信号を出力するモード（ここにmとnは共に自然数で $m > n$ かつ $m \geq 3$ を満足する）であることを特徴とする電子的撮像装置。

【請求項2】被写体を結像させる結像光学系と、  
上記結像光学系により結像された像を電気的な画素信号に変換して出力する画素信号出力手段と、  
上記画素信号出力手段により出力された画素信号を処理して画像データを生成する情報処理手段と、  
上記画像データの記録を指示するトリガー手段と、  
上記トリガー手段からの指示に応じて画像を記録する画像記録手段とを備えている電子的撮像装置であって、  
上記画素信号出力手段は、CCDイメージセンサーと、  
該CCDイメージセンサーの駆動を制御する駆動制御手段とを有しており、上記駆動制御手段は、上記CCDイメージセンサーを高画質モードと高速モードのいずれかで駆動し、上記高画質モードは、垂直方向に1ラインずつ順番にすべての画素信号を読み出すモードであり、上記高速モードは、垂直方向にmライン毎にnラインの画素信号を加算して出力するモード（ここにmとnは共に自然数で $m > n$ を満足する）であることを特徴とする電子的撮像装置。

【請求項3】被写体を結像させる結像光学系と、  
上記結像光学系により結像された像を電気的な画素信号に変換して出力する画素信号出力手段と、  
上記画素信号出力手段により出力された画素信号を処理して画像データを生成する情報処理手段と、  
上記画像データの記録を指示するトリガー手段と、  
トリガー手段からの指示に応じて画像を記録する画像記録手段とを備えている電子的撮像装置であって、  
上記画素信号出力手段は、CCDイメージセンサーと、  
該CCDイメージセンサーの駆動を制御する駆動制御手段とを有しており、上記駆動制御手段は、上記CCDイメージセンサーを高画質モードと高速モードのいずれかで駆動し、上記高画質モードは、垂直方向に1ラインずつ

順番にすべての画素信号を読み出すモードであり、上記高速モードは、垂直方向に連続するqラインの画素信号を加算して出力するモード（ここにqは2以上の自然数である）であることを特徴とする電子的撮像装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、CCDイメージセンサーを用いた電子的撮像装置いわゆる電子スチルカメラに関する。

**【0002】**

【従来の技術】近年、マルチメディア機器への画像データの入力が可能で電子的撮像装置いわゆる電子スチルカメラの開発が盛んに行なわれている。電子スチルカメラは、一般にCCDイメージセンサーを用いて画像を取得し、取得した画像を液晶パネル等の電子ビューファインダーに表示するとともに、使用者によるトリガーの押し下げに応じて例えば磁気的手段により画像を記録媒体に記録する。

【0003】電子スチルカメラは現像が不要なため非常に手軽であるが、今後の電子スチルカメラには、尚一層の高画質化や操作性の向上が望まれている。この要望に応えるには、画素数の多いCCDイメージセンサーを使用する一方で撮影する画像と同じ画角の画像を電子ビューファインダーによりリアルタイムで確認できることが不可欠である。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】CCDイメージセンサーは、有効画素数が100万を越えるものが実現されており、今後は更に多くの画素を有するものが提供され実用化されるであろう。また静止画撮影用のCCDイメージセンサーでは、これまでの飛び越し走査ではなく、1ラインずつ順番に読み出す順次走査によって、画素信号が読み出されるものが主流になりつつある。これは、隣接するラインの画素信号の読み出し時間の差に起因する画質の低下を避けるためである。

【0005】現在、市販されているA/Dコンバーターの動作クロック周波数は15～20MHz程度が主流であり、かつ低消費電力化を考慮すると、これ以上高い駆動周波数は望ましくない。15～20MHz程度の周波数による100万画素クラスのCCDイメージセンサーの順次走査駆動によって実現できるフレームレートは10～15枚/秒程度である。

【0006】この程度のフレームレートでの画像の表示は、人間の目には自然な動画としてではなくコマ送り状の疑似動画として認識される。人間の目に自然な動画として認識される画像の表示には、30～60枚/秒のフレームレートが必要である。

【0007】本発明の目的は、高画素のCCDイメージセンサー（たとえば100万画素クラス）を用いた電子的撮像装置であって、比較的低い駆動周波数（たとえば

20MHz以下)でありながら非撮影時は動画として認識される画像を表示する電子的撮像装置を提供することである。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の電子的撮像装置は、被写体を結像させる結像光学系と、上記結像光学系により結像された像を電気的な画素信号に変換して出力する画素信号出力手段と、上記画素信号出力手段により出力された画素信号を処理して画像データを生成する情報処理手段と、上記画像データの記録を指示するトリガー手段と、上記トリガー手段からの指示に応じて画像を記録する画像記録手段とを備えており、上記画素信号出力手段は、CCDイメージセンサーと、該CCDイメージセンサーの駆動を制御する駆動制御手段とを有しており、上記駆動制御手段は、上記CCDイメージセンサーを高画質モードと高速モードのいずれかで駆動し、ここに、上記高画質モードは、垂直方向に1ラインずつ順番にすべての画素信号を読み出すモードであることを特徴とする。

【0009】上記高速モードは、本発明の第一の見地によれば、垂直方向にmライン毎にnラインの画素信号を出力するモード(ここにmとnは共に自然数で $m > n$ かつ $m \geq 3$ を満足する)であることを特徴とする。

【0010】上記高速モードは、本発明の第二の見地によれば、垂直方向にmライン毎にnラインの画素信号を加算して出力するモード(ここにmとnは共に自然数で $m > n$ を満足する)であることを特徴とする。

【0011】上記高速モードは、本発明の第三の見地によれば、垂直方向に連続するqラインの画素信号を加算して出力するモード(ここにqは2以上の自然数である)であることを特徴とする。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明の実施形態の電子的撮像装置の回路構成を示すブロック図である。電子的撮像装置は、CCDイメージセンサー12、相関二重サンプリング回路(CDS)14、ゲインコントロールアンプ(AMP)16、アナログデジタル変換器18とを有している。CCDイメージセンサー12はタイミングジェネレーター20から供給される転送パルスに従って駆動され、相関二重サンプリング回路(CDS)14はタイミングジェネレーター20から供給されるサンプルホールドパルスに従って駆動される。タイミングジェネレーター20はシグナルジェネレーター22で生成される同期信号に従って互いに同期して駆動する。

【0013】情報処理部26はA/D変換器18から供給される画素信号を処理して画像を形成する。DRAM28は情報処理部26から供給される画像データを一時的に記憶し、圧縮伸長回路30はDRAM28に記憶さ

れている画像データを圧縮し、記録媒体32は圧縮伸長回路30から供給される圧縮された画像データを記録する。また、圧縮伸長回路30は記録媒体32に記録されている圧縮された画像データを伸長し、DRAM28は圧縮伸長回路30から供給される伸長された画像データを一時的に記憶する。

【0014】インターフェース部36はモニター、パソコン等の外部装置とのデータのやりとりを可能とする端子であり、情報処理部26あるいはDRAM28から供給される画像データを外部装置へ出力することを可能とし、あるいは場合によっては外部装置から画像データを装置内に取り込むことを可能にする。

【0015】液晶表示部34は情報処理部26から供給される画像データあるいはDRAM28から供給される伸長された画像データを表示する。CPU24はタイミングジェネレーター20やシグナルジェネレーター22やレンズ駆動系38や絞り制御系42の制御を行なう。具体的には、静止画像の取り込みを指示するトリガー46からの指令に従ってCCDイメージセンサー12の駆動モードの切り替えを行なったり、DRAM28から供給される画像データに基づいてレンズ40を駆動させるオートフォーカス制御や絞り44の開口を変更する制御やCCDイメージセンサー12の露光量の制御などを行なう。

【0016】CCDイメージセンサー12は、100万を越える画素を有するインターライン型のCCDイメージセンサーで、線順次走査による全画素読み出しに適したベイヤー配列の色フィルターを有している。本明細書において、線順次走査による全画素読み出しとは、各ラインに含まれる画素のデータを、1ライン目、2ライン目、3ライン目と、1ラインずつ順番に読み出し、その結果として一回の走査で全部の画素信号を読み出すことを意味するものとする。

【0017】ベイヤー配列の色フィルターの構成を図2に示す。図中、R、G、Bはそれぞれ赤、緑、青を選択的に透過するフィルターを意味し、その一つ一つがフォトダイオードの前に位置している。このベイヤー配列の色フィルターでは、奇数ラインにはR(赤)とG(緑)のフィルターが交互に並び、偶数ラインにはG(緑)とB(青)のフィルターが交互に並び、G(緑)のフィルターは全体で市松模様に並んでいる。

【0018】CCDイメージセンサー12は高画質モードと高速モードのいずれかで駆動される。駆動モードの切り替えは、タイミングジェネレーター20がCCDイメージセンサー12に出力する転送パルスを変更することにより行なわれる。高画質モードはCCDイメージセンサー12の画素信号の全部を線順次走査により読み出す駆動モードであり、きれいな画像が得られるが、一枚の画像の読み出しに1/15~1/10秒の時間を要する。一方、高速モードは水平転送の回数を減らした駆動

モードで、CCDイメージセンサー12の画素信号を選択的にまたは加算して読み出す駆動モードであり、画質は高画質モードに比べて落ちるが、一枚の画像の読み出しを1/60～1/30秒の時間で行なえる。従って、30～60枚/秒のフレームレートで画像を得ることができ、通常の動画表示に対応可能である。

【0019】CCDイメージセンサー12は通常時すなわち非撮影時は高速モードで駆動され、トリガー46が押し下げられた時すなわち撮影時だけ高画質モードで駆動される。CCDイメージセンサー12が高速モードで駆動される間、液晶表示部34には30～60枚/秒のフレームレートで画像が表示され、これは人間の目には動画として認識される。高画質モードにより得られたきれいな画像は記録媒体32に記録される。静止画の記録終了後、CCDイメージセンサー12の読み出しモードは再び高速モードに戻る。これについては後に図12を用いて詳しく説明する。

【0020】なお、電子的撮像装置は、きれいな画像の記録が要求されないものでは、トリガー46が押し下げられた時もCCDイメージセンサー12を高速モードで駆動する構成であってもよい。この場合、液晶表示部32に表示される画像は人間の目には常に動画として認識される。

【0021】図3は高画質モードによる画素信号の読み出しの様子を示している。図中、左側の列はCCDイメージセンサー12の画素信号をライン単位で示しており、右側の列は実際に読み出される画素信号をライン単位で示している。また、図2の色フィルターとの対応により、奇数ラインは赤(R)の色(color)データを含んでいるとの理由からCRと表記し、偶数ラインは青(B)の色(color)データを含んでいるとの理由からCBと表記してある。

【0022】高画質モードでは、CCDイメージセンサー12は画素信号を1ラインずつ順番に出力する。すなわち、最初に1ライン目の画素信号を出力し、1ライン目の画素信号の出力が終了したら2ライン目の画素信号を出力し、2ライン目の画素信号の出力が終了したら3ライン目の画素信号を出力し、以降、同じ処理を繰り返し、最後にLライン目の画素信号を出力する。

【0023】このような線順次走査では、色フィルターがベイヤー配列であることと関連して、赤色情報を含むライン(CR)と青色情報を含むライン(CB)が交互に読み出されるので、高解像度の画像が得られる。さらに、隣接するラインの画素信号の露光時間の差がないので、高画質の画像が得られる。ただし、全部の画素信号の読み出しには1/15～1/10秒の時間を要する。

【0024】高速モードは、その読み出しの仕方により色々なパターンが考えられる。さらに詳しくは、実際にそこから画素信号を読み出すラインの選択の仕方、また選択したラインに対する処理の仕方によって、種々のモ

ードが考えられる。以下では、電子的撮像装置に適用可能な種々のモードの中のいくつかの例について代表的に説明する。

【0025】図4は第一の高速モードによる画素信号の読み出しの様子を示している。図中、左側の列はCCDイメージセンサー12の画素信号をライン単位で示しており、右側の列は実際に読み出される画素信号をライン単位で示している。また、図3と同様に、赤(R)の色(color)データを含むラインはCRと表記し、青(B)の色(color)データを含むラインはCBと表記してある。

【0026】図4に示されるように、この高速モードでは、CCDイメージセンサー12は2ライン置きに1ラインの画素信号を順番に出力する。別の表現をすれば、垂直方向の3ライン毎に1ラインの画素信号を出力する。つまり、最初に3ライン目の画素信号の出力し、3ライン目の画素信号の出力が終了したら6ライン目の画素信号を出力し、6ライン目の画素信号の出力が終了したら9ライン目の画素信号を出力し、以降、同じ処理を繰り返し、最後にLライン目の画素信号を出力する。図4には、便宜上、最後にLライン目の画素信号が出力されるように、言い換えればLが3の倍数であるように示してあるが、Lが3の倍数である必然性は全くない。

【0027】一般にCCDイメージセンサーでは、水平転送に要する時間が画素信号の読み出しに要する時間に大きく寄与する。言い換えれば、水平転送の回数が画素信号の読み出しに要する時間を決定する。

【0028】図4の高速モードでは、実際に画素信号が読み出されるラインの数は全体の三分の一である。従って、図3の高画質モードに比べて、水平転送の回数は三分の一であり、画素信号は実質的に三分の一の時間で読み出される。つまり、一枚の画像の画素信号が1/45～1/30秒の時間で得られる。従って、30～45枚/秒のフレームレートでの画像の取得が可能であり、このフレームレートは通常の動画表示を実現し得る数値である。

【0029】また、図4の高速モードでは、ベイヤー配列の色フィルターに対して、2ライン置きに1ラインの画素信号を読み出しているので、別の言い方をすれば、垂直方向の3ライン毎に1ラインの画素信号を読み出しているので、読み出された画素信号すなわち図4の右側の列において、赤色情報を含むライン(CR)と青色情報を含むライン(CB)を垂直方向に交互に並んでいる。従って、高解像度の画像が得られる。

【0030】このように読み出された画素信号において赤色情報を含むライン(CR)と青色情報を含むライン(CB)が垂直方向に交互に並ぶことを本明細書中では色線順次と呼ぶことにする。また、赤色情報を含むライン(CR)と青色情報を含むライン(CB)が交互に読み出すことを色線順次走査と呼ぶことにする。



【0031】上述した図4の高速モードでは、垂直方向の3ライン毎に1ラインの画素信号を読み出しているが、ライン数はこれに限らない。例えば、垂直方向に5ライン毎に1ラインを読み出してもよい。あるいは、7ライン毎に1または3ラインの画素信号を読み出してもよい。

【0032】また、垂直方向の3ライン毎に1ラインの画素信号を読み出す場合においても、読み出すラインは3ライン目に限らない。読み出すラインは、1ライン目または2ライン目であってもよい。

【0033】これらを参酌すると、図4を用いて説明した第二の高速モードは、一般化して、垂直方向の $m$ ライン毎に $n$ ラインの画素信号を読み出すモード（ここに $m$ と $n$ は共に自然数で $m > n$ を満足する）であると言える。より詳しくは、垂直方向の $(2\alpha - 1)$ ライン毎に $(2\beta - 1)$ ラインの画素信号を読み出すモード（ここに $\alpha$ と $\beta$ は共に自然数で $\alpha > \beta$ を満足する）であると言える。この場合、画素信号の読み出しに要する時間は実質的に高画質モードでの読み出しに要する時間の $n/m$ すなわち $(2\beta - 1) / (2\alpha - 1)$ になる。また、ベイヤー配列の色フィルターに対して、画素信号は色線順次で読み出される。

【0034】図5は第二の高速モードによる画素信号の読み出しの様子を示している。図面の意味およびCRとCBの表記の意味は図4と同じである。図5に示されるように、この高速モードでは、CCDイメージセンサー12は2ライン置きに2ラインの画素信号を順番に出力する。別の表現をすれば、垂直方向の4ライン毎に2ラインの画素信号を出力する。つまり、最初に1ライン目の画素信号の出力し、1ライン目の画素信号の出力が終了したら2ライン目の画素信号を出力し、2ライン目の画素信号の出力が終了したら5ライン目の画素信号を出力し、5ライン目の画素信号の出力が終了したら6ライン目の画素信号を出力し、以降、同じ処理を繰り返し、最後に $L - 3$ ライン目の画素信号の出力を出力し、これに続けて $L - 2$ ライン目の画素信号を出力する。図5では、便宜上、 $L$ が4の倍数であるように描かれているが、 $L$ が4の倍数である必然性は全くない。

【0035】図5の高速モードでは、実際に画素信号が読み出されるラインの数は全体の二分の一である。従って、図3の高画質モードに比べて、水平転送の回数は二分の一であり、画素信号は実質的に二分の一の時間で読み出される。つまり、一枚の画像の画素信号が $1/30$ 秒の時間で得られる。従って、30枚/秒のフレームレートでの画像の取得が可能であり、このフレームレートは通常の動画表示を実現し得る数値である。

【0036】また、図5の高速モードでは、ベイヤー配列の色フィルターに対して、2ライン置きに2ラインの画素信号を読み出しているため、別の言い方をすれば、垂直方向の4ライン毎に2ラインの画素信号を読み出し

ているので、読み出された画素信号すなわち図5の右側の列は、赤色情報を含むライン（CR）と青色情報を含むライン（CB）が垂直方向に交互に並んだ色線順次となっている。従って、高解像度の画像が得られる。

【0037】さらに、図5の高速モードでは、垂直方向の4ライン毎に1ライン目と2ライン目の画素信号を読み出しているため、読み出された画素信号は隣接するラインの色情報を含んでいる。従って、モアレの少ない画像が得られる。

【0038】上述した図5の高速モードでは、垂直方向の4ライン毎に2ラインの画素信号を読み出しているが、ライン数はこれに限らない。例えば、垂直方向に6ライン毎に2ラインの画素信号を読み出してもよい。あるいは、8ライン毎に4ラインの画素信号を読み出してもよい。

【0039】また、垂直方向の4ライン毎に2ラインの画素信号を読み出す場合においても、読み出すラインは1ライン目と2ライン目に限らない。2ライン目と3ライン目であっても、または3ライン目と4ライン目であってもよい。あるいは1ライン目と4ライン目であってもよい。

【0040】これらを参酌すると、図5を用いて説明した第二の高速モードは、一般化して、垂直方向の $m$ ライン毎に $n$ ラインの画素信号を読み出すモード（ここに $m$ と $n$ は共に自然数で $m > n$ を満足する）であると言える。より詳しくは、垂直方向の $2\alpha$ ライン毎に $2\beta$ ラインの画素信号を読み出すモード（ここに $\alpha$ と $\beta$ は共に自然数で $\alpha > \beta$ を満足する）であると言える。この場合、画素信号の読み出しに要する時間は実質的に高画質モードでの読み出しに要する時間の $\beta/\alpha$ になる。

【0041】さらに詳しくは、 $2\beta$ ラインは、隣接するラインからなるか、偶数ラインを間に置いたラインからなると言える。この場合、ベイヤー配列の色フィルターに対して、画素信号は色線順次で読み出され、読み出される画素信号は隣接するラインの色情報を含んでいる。

【0042】図6は第三の高速モードによる画素信号の読み出しの様子を示している。図面の意味およびCRとCBの表記の意味は図4と同じである。図6に示されるように、この高速モードでは、CCDイメージセンサー12は垂直方向の3ライン毎に2ラインの画素信号を加算して出力する。つまり、最初に1ライン目の画素信号と3ライン目の画素信号を加算して出力し、続いて、4ライン目の画素信号と6ライン目の画素信号を加算して出力し、以降、同じ処理を繰り返し、最後に $L - 2$ ライン目の画素信号と $L$ ライン目の画素信号を加算して出力する。図6では、便宜上、 $L$ が3の倍数であるように描いてあるが、 $L$ が3の倍数である必然性は全くない。

【0043】図6の高速モードでは、実際に読み出されるラインの数は全体の三分の一である。従って、図3の高画質モードに比べて、水平転送の回数は三分の一であ

り、画素信号は実質的に三分の一の時間で読み出される。一枚の画像の画素信号が $1/45 \sim 1/30$ 秒の時間で得られる。従って、 $30 \sim 45$ 枚/秒のフレームレートでの画像の取得が可能であり、このフレームレートは通常の動画表示を実現し得る数値である。

【0044】また、図6の高速モードでは、ベイヤ配列の色フィルターに対して、垂直方向の3ライン毎に2ラインの画素信号を加算して読み出しているの、読み出された画素信号は、赤色情報を含むライン（CR）と青色情報を含むライン（CB）が垂直方向に交互に並んだ色線順次となっている。従って、高解像の画像が得られる。

【0045】さらに、図6の高速モードでは、垂直方向の3ライン毎にその中の最上ラインの画素信号と最下ラインの画素信号を加算して読み出しているの、読み出された画素信号は隣接するラインの色情報を含んでいる。従って、モアレの少ない画像が得られる。

【0046】画素信号の加算は垂直転送路または水平転送路において行なわれる。以下では、まず垂直転送路における加算について説明し、その後で水平転送路における加算について説明する。

【0047】図7は垂直転送路における画素信号の加算を説明する図である。図中、四角形はCCDイメージセンサの各画素であるフォトダイオードを意味し、四角形内のR、G、Bのアルファベットはフォトダイオードが認知する色を意味している。また、垂直方向に3ライン毎に分割した際に、それぞれの分割した中において相対的に同じ位置に相当するフォトダイオードには、その色のアルファベットすなわちR、G、Bのいずれかに、最上ライン、中央ライン、最下ラインに対応させてA、B、Cの添字を付してある。

【0048】最上ライン（Aの添字がついたアルファベットで示されたフォトダイオードからなる）の画素信号と最下ライン（Cの添字がついたアルファベットで示されたフォトダイオードからなる）の画素信号の加算は例えば次のようにして行なわれる。図7において、まず、Aの添字がついたアルファベットのフォトダイオードの画素信号が垂直転送路に移送され、画素信号である電荷がフォトダイオードの横に形成されたポテンシャル井戸に格納される。その後、画素信号の電荷を格納したポテンシャル井戸が垂直転送路を下方に移動され、2ライン下のフォトダイオードすなわちCの添字がついたアルファベットのフォトダイオードの横に来ると同時に、最下ラインのフォトダイオードすなわちCの添字がついたアルファベットのフォトダイオードの画素信号が垂直転送路に移送される。この結果、ポテンシャル井戸（図において+を囲む楕円で示される）には、Aの添字がついたアルファベットのフォトダイオードから移送された電荷とCの添字がついたアルファベットのフォトダイオードから移送された電荷と一緒に格納される。つまり最上ラ

インのフォトダイオードの画素信号と最下ラインのフォトダイオードの画素信号が加算される。その後、加算した画素信号を格納したポテンシャル井戸は引き続き垂直転送路を下方に移動され、水平転送路に移った後は左方向に移動されライン単位で順番に読み出される。

【0049】ポテンシャル井戸の大きさは、全画素読み出し時と同じであっても、異なってもよい。ポテンシャル井戸の大きさが全画素読み出し時と同じ場合すなわちポテンシャル井戸の容量が全画素読み出し時のフォトダイオードの容量と同じ場合、オーバーフロードレインの基板電圧を調整してフォトダイオードの容量をポテンシャル井戸の容量の二分之一に変更することが好ましい。別の言い方をすれば、フォトダイオードを全画素読み出し時の二分之一のダイナミックレンジで動作させることが好ましい。このような容量すなわちダイナミックレンジの変更は、加算後に電荷が垂直転送路から溢れるのを防ぐ。この場合、フォトダイオードのダイナミックレンジが二分之一に制限されるが、読み出し後の信号レベルが全画素読み出し時と同じなので後の信号処理がそのまま行なえるメリットがある。

【0050】また、ポテンシャル井戸の大きさが全画素読み出し時と異なる場合、フォトダイオードがダイナミックレンジの変更なしで動作されるのであれば、ポテンシャル井戸の大きさは全画素読み出し時の二倍であることが好ましい。このようなポテンシャル井戸の大きさの設定は、加算後に電荷が垂直転送路から溢れるのを防ぐ。この場合、フォトダイオードのダイナミックレンジをフルに生かせるのでSN比の面でメリットがある。

【0051】図8は水平転送路における画素信号の加算を説明する図である。図中の四角形およびアルファベットの意味は図7と同じである。最上ラインの画素信号と最下ラインの画素信号の加算は次のようにして行なわれる。図8において、まず、Aの添字がついたアルファベットのフォトダイオードの画素信号とCの添字がついたアルファベットのフォトダイオードの画素信号が共に垂直転送路に移送され、画素信号である電荷がフォトダイオードの横に形成されたポテンシャル井戸（図において白抜きの楕円で示される）に格納される。その後、すべてのポテンシャル井戸が一様に垂直転送路を下方に移動され、3ライン毎に分割された中の最下ラインのポテンシャル井戸に格納された電荷が水平転送路に形成されたポテンシャル井戸（図において+を囲む楕円で示される）に移った後も、ポテンシャル井戸の下方への移動は2ライン分だけ続けられ、3ライン毎に分割された中の最上ラインのポテンシャル井戸に格納された電荷も水平転送路に形成されたポテンシャル井戸に移る。この結果、水平転送路内のポテンシャル井戸には、Aの添字がついたアルファベットのフォトダイオードから移送された電荷とCの添字がついたアルファベットのフォトダイオードから移送された電荷とが格納される。つまり最上

ラインのフォトダイオードの画素信号と最下ラインのフォトダイオードの画素信号が加算される。その後、水平転送路内のポテンシャル井戸は左方向に移動されライン単位で順番に読み出される。

【0052】水平転送路は、フォトダイオード間を延びる垂直転送路とは異なり、撮像領域の外側に位置するので、従って、水平転送路に形成するポテンシャル井戸は、垂直転送路のポテンシャル井戸の二倍以上の大きな容量をもつものとする事ができる。このように水平転送路は大きな容量のポテンシャル井戸を形成可能であるので、フォトダイオードをフルのダイナミックレンジで動作させても、電荷が水平転送路から溢れる心配はない。この場合、フォトダイオードのダイナミックレンジをフルに生かせるのでSN比の面でメリットがある。

【0053】上述した図6の高速モードでは、垂直方向の3ライン毎に2ラインの画素信号を読み出しているが、ライン数はこれに限らない。例えば、垂直方向に5ライン毎に2ラインの画素信号を加算して読み出してもよい。あるいは、7ライン毎に2ラインまたは3ラインの画素信号を加算して読み出してもよい。

【0054】これらを参酌すると、図6を用いて説明した第二の高速モードは、一般化して、垂直方向の $m$ ライン毎に $n$ ラインの画素信号を加算して読み出すモード（ここに $m$ と $n$ は共に自然数で $m > n$ を満足する）であると言える。より詳しくは、垂直方向の $(2\alpha - 1)$ ライン毎に $\beta$ ラインの画素信号を加算して読み出すモード（ここに $\alpha$ と $\beta$ は共に自然数で $2\alpha - 1 > \beta > 1$ を満足する）であると言える。この場合、画素信号の読み出しに要する時間は実質的に高画質モードでの読み出しに要する時間の $n/m$ すなわち $\beta/(2\alpha - 1)$ になる。

【0055】さらに詳しくは、 $\beta$ ラインは $(2\alpha - 1)$ ライン毎の少なくとも最上ラインと最下ラインを含んでいると言える。この場合、読み出される画素信号は隣接するラインの色情報を含んでいる。

【0056】また、更に詳しくは、 $\beta$ ラインは $(2\alpha - 1)$ ライン毎の最上ラインと最下ラインを含む奇数ラインからなると言える。この場合、ペイヤー配列の色フィルターに対して、画素信号は色線順次で読み出される。

【0057】また、図7を用いて説明した加算は、一般化して、 $n$ ラインの電荷を垂直転送路に $n$ 回に分けて移送すると共に $m - 1$ 回の垂直転送を行なうことにより $n$ ラインの加算を垂直転送路で行なった後、 $m$ 回単位で垂直転送クロックを与えて水平転送路への転送を行なう加算と言える。

【0058】また、図8を用いて説明した加算は、一般化して、 $n$ ラインの電荷を垂直転送路に移送した後に $m$ 回単位で垂直転送クロックを与えて水平転送路への転送を行なうことにより $n$ ラインの加算を水平転送路で行なう。

【0059】図9は第四の高速モードによる画素信号の

読み出しの様子を示している。図面の意味およびCRとCBの表記の意味は図4と同じである。図9に示されるように、この高速モードでは、CCDイメージセンサー12は垂直方向に連続する3ラインの画素信号を加算して出力する。つまり、最初に1ライン目の画素信号と2ライン目の画素信号と3ライン目の画素信号を加算して出力し、続いて、4ライン目の画素信号と5ライン目の画素信号と6ライン目の画素信号を加算して出力し、以降、同じ処理を繰り返し、最後に $L - 2$ ライン目の画素信号と $L - 1$ ライン目の画素信号と $L$ ライン目の画素信号を加算して出力する。図9では、便宜上、 $L$ が3の倍数であるように描いてあるが、 $L$ が3の倍数である必然性は全くない。

【0060】図9の高速モードでは、実際に読み出されるラインの数は全体の三分の一である。従って、図3の高画質モードに比べて、水平転送の回数は三分の一であり、画素信号は実質的に三分の一の時間で読み出される。一枚の画像の画素信号が $1/45 \sim 1/30$ 秒の時間で得られる。従って、 $30 \sim 45$ 枚/秒のフレームレートでの画像の取得が可能であり、このフレームレートは通常の動画表示を実現し得る数値である。

【0061】画素信号の加算は垂直転送路または水平転送路において行なわれる。以下では、まず垂直転送路における加算について説明し、その後で水平転送路における加算について説明する。

【0062】図10は垂直転送路における画素信号の加算を説明する図である。図中の四角形およびアルファベットの意味は図7と同じである。画素信号の加算は例えば次のようにして行なわれる。図10において、まず、Aの添字がついたアルファベットのフォトダイオードの画素信号が垂直転送路に移送され、画素信号である電荷がフォトダイオードの横に形成されたポテンシャル井戸に格納される。その後、最上ラインのフォトダイオードの画素信号の電荷を格納したポテンシャル井戸が垂直転送路を下方に移動され、1ライン下のフォトダイオードすなわちBの添字がついたアルファベットのフォトダイオードの横に来ると同時に、次ラインのフォトダイオードすなわちBの添字がついたアルファベットのフォトダイオードの画素信号が垂直転送路に移送される。この結果、ポテンシャル井戸には、Aの添字がついたアルファベットのフォトダイオードから移送された電荷とBの添字がついたアルファベットのフォトダイオードから移送された電荷と一緒に格納される。続いて、最上ラインと次ラインの画素信号の電荷を格納したポテンシャル井戸が引き続き垂直転送路を下方に移動され、さらに1ライン下のフォトダイオードすなわちCの添字がついたアルファベットのフォトダイオードの横に来ると同時に、最下ラインのフォトダイオードすなわちCの添字がついたアルファベットのフォトダイオードの画素信号が垂直転送路に移送される。この結果、ポテンシャル井戸（図に

において+を囲む楕円で示される)には、Aの添字がついたアルファベットのフォトダイオードから移送された電荷とBの添字がついたアルファベットのフォトダイオードから移送された電荷とCの添字がついたアルファベットのフォトダイオードから移送された電荷と一緒に格納される。つまり最上ラインのフォトダイオードの画素信号と2ライン目のフォトダイオードの画素信号と最下ラインのフォトダイオードの画素信号が加算される。その後、加算した画素信号を格納したポテンシャル井戸は引き続き垂直転送路を下方に移動され、水平転送路に移った後は左方向に移動されライン単位で順番に読み出される。

【0063】ポテンシャル井戸の大きさは、全画素を読み出す時と同じであっても、異なってもよい。ポテンシャル井戸の大きさが全画素読み出し時と同じ場合すなわちポテンシャル井戸の容量が全画素読み出し時のフォトダイオードの容量と同じ場合、オーバーフローラインの基板電圧を調整してフォトダイオードの容量をポテンシャル井戸の容量の三分の一に変更することが好ましい。別の言い方をすれば、フォトダイオードを全画素読み出し時の三分の一のダイナミックレンジで動作させることが好ましい。このような容量すなわちダイナミックレンジの変更は、加算後に電荷が垂直転送路から溢れるのを防ぐ。この場合、フォトダイオードのダイナミックレンジが三分の一に制限されるが、読み出し後の信号レベルが全画素読み出し時と同じなので後の信号処理がそのまま行なえるメリットがある。

【0064】また、ポテンシャル井戸の大きさが全画素読み出し時と異なる場合、フォトダイオードをダイナミックレンジの変更なしで動作されるのであれば、ポテンシャル井戸の大きさは全画素読み出し時の三倍であることが好ましい。このようなポテンシャル井戸の大きさの設定は、加算後に電荷が垂直転送路から溢れるのを防ぐ。この場合、フォトダイオードのダイナミックレンジをフルに生かせるのでSN比の面でメリットがある。

【0065】図11は水平転送路における画素信号の加算を説明する図である。図中の四角形およびアルファベットの意味は図7と同じである。画素信号の加算は次のようにして行なわれる。図11において、まず、Aの添字がついたアルファベットのフォトダイオードの画素信号とBの添字がついたアルファベットのフォトダイオードの画素信号とCの添字がついたアルファベットのフォトダイオードの画素信号が共に垂直転送路に移送され、画素信号である電荷がフォトダイオードの横に形成されたポテンシャル井戸(図において白抜きの楕円で示される)に格納される。その後、すべてのポテンシャル井戸が一様に垂直転送路を下方に移動され、3ライン毎に分割された中の最下ラインのポテンシャル井戸に格納された電荷が水平転送路に形成されたポテンシャル井戸(図において+を囲む楕円で示される)に移った後も、ポテ

ンシャル井戸の下方への移動は2ライン分だけ続けられ、3ライン毎に分割された中の次ラインのポテンシャル井戸に格納された電荷と最上ラインのポテンシャル井戸に格納された電荷も水平転送路に形成されたポテンシャル井戸に移る。この結果、水平転送路内のポテンシャル井戸には、Aの添字がついたアルファベットのフォトダイオードから移送された電荷とBの添字がついたアルファベットのフォトダイオードから移送された電荷とCの添字がついたアルファベットのフォトダイオードから移送された電荷とが格納される。つまり垂直方向に連続する3ラインのフォトダイオードの画素信号が加算される。その後、水平転送路内のポテンシャル井戸は左方向に移動されライン単位で順番に読み出される。

【0066】水平転送路は、フォトダイオード間を延びる垂直転送路とは異なり、撮像領域の外側に位置するので、その幅は大きく設定することも可能である。つまり、水平転送路はその容量を大きく設計することが可能である。従って、水平転送路に形成するポテンシャル井戸は、垂直転送路のポテンシャル井戸の三倍以上の大きな容量をもつものとすることができる。このように水平転送路は大きな容量のポテンシャル井戸を形成可能であるので、フォトダイオードをフルのダイナミックレンジで動作させても、電荷が水平転送路から溢れる心配はない。この場合、フォトダイオードのダイナミックレンジをフルに生かせるのでSN比の面でメリットがある。

【0067】上述した図9の高速モードでは、垂直方向に連続する3ラインの画素信号を加算して読み出しているが、ライン数はこれに限らない。例えば、垂直方向に連続する4ラインまたは5ラインの画素信号を加算して読み出してもよい。

【0068】特に、垂直方向に偶数ラインの画素信号を加算して読み出した場合、ベイヤー配列の色フィルターに対して読み出された画素信号は $R + 2G + B$ の色情報を含んでいることになる。これは輝度信号の構成に近く、コントラスト情報を取り易く、オートフォーカス制御用のデータに適している。

【0069】これらを参酌すると、図9を用いて説明した第二の高速モードは、一般化して、垂直方向に連続するqラインの画素信号を加算して読み出すモード(ここにqは自然数である)であると言える。

【0070】また、図10を用いて説明した加算は、一般化して、qラインの電荷を垂直転送路にq回に分けて移送すると共にq-1回の垂直転送を行なうことによりnラインの加算を垂直転送路で行なった後、q回単位で垂直転送クロックを与えて水平転送路への転送を行なう加算と言える。

【0071】また、図8を用いて説明した加算は、一般化して、qラインの電荷を垂直転送路に移送した後にq回単位で垂直転送クロックを与えて水平転送路への転送を行なうことによりqラインの加算を水平転送路で行な

う加算と言える。

【0072】前述したように、CCDイメージセンサー12は通常時は高速モードで駆動され、トリガー46が押し下げられた時だけ高画質モードで駆動され、きれいな画像が記録媒体32に記録される。例えば、図12に示されるように、液晶表示部32には、通常時は1フレーム毎すなわち1/60秒毎に一枚の画像が表示され、トリガー46が押し下げられた直後は6フレームに相当する時間すなわち1/10秒の間に一枚の画像が表示される。1/60秒間に一枚の画像表示すなわち60枚/秒のフレームレートでの画像表示は一般に人間の目には動画として認識される。このような理由から、図12では、高速モードにより得られる画像を「動画」と表記し、これと区別するため、高画質モードにより得られる画像を「静止画」と表記してある。これに関連して、以下の説明においても、場合によって、高速モードにより得られる画像を「動画」と表現し、高画質モードにより得られる画像を「静止画」と表現する。

【0073】静止画の読み出しには複数のフレームに相当する時間(図12では1/10秒)を要するため、トリガー押し下げ後のしばらくの間は液晶表示部32には静止画が表示され、その間に静止画は記録媒体32に記録される。静止画の記録終了後、CCDイメージセンサー12の読み出しモードは再び高速モードに戻り、液晶表示部32には再び動画が表示される。

【0074】この電子的撮像装置では、図13に示されるように、1フレーム毎つまり1/60秒毎に、オートフォーカス調節機構(AF)、自動ホワイトバランス調節機構(AWB)、自動露出調節機構(AE)のための制御データを得ている。AF、AWB、AEのための制御データの取得は、CPU24により、これまで説明してきた一部画像読み出しモードによってDRAM28に一時的に記憶された画像データに基づいて行なわれる。つまり、CPU24は、1フレーム毎すなわち1/60秒毎に、DRAM28に一時的に記憶された画像データを取り込み、これに適当な演算処理を行ない、AF、AWB、AEのための制御データのいずれかを算出する。AF、AWB、AEのための制御データは1フレーム毎に順番に算出され、制御データの算出は動画表示の間は繰り返して行なわれる。

【0075】算出されたAF用の制御データはレンズ駆動系38に送られ、レンズ駆動系38はこれに基づいてレンズ40を光軸方向に移動させる。AE用の制御データは絞り駆動系42に送られ、絞り駆動系42はこれに基づいて絞り44の開口径を調節する。AWB用の制御データは情報処理部26に送られ、画像の色合いの補正に利用される。

【0076】このように1フレーム毎にAF、AWB、AEのための制御データを得ているため、制御データを得るための電気回路として、画像データを一時的に記憶

するDRAM28を利用できる。従来の装置は、AF、AWB、AEのための制御データを同時に得ているため、三系統の専用の回路を必要としたが、この装置はそのような回路を必要としない。

【0077】動画を表示するための高速モードは、上述した四つのモードの中で切り換えられてもよい。さらに、モードの切り換えに伴ない、制御データの算出の仕方とも切り換えられてもよい。動画表示時の読み出しモードの切り換えは例えばトリガー操作によって行なわれる。この場合、トリガー46は二段押し式トリガーが使用され、これはトリガーが一段押し下げられるときに第一のスイッチとして機能し、続けて二段押し下げられたときに第二のスイッチとして機能する。図14はこのようなトリガー操作に応じた読み出しモードの切り換えの一例を示している。

【0078】通常時は、CCDイメージセンサー12は、前述の第一ないし第二ないし第三の高速モードのいずれかのモードで駆動される。図14には、これらを総称して「nライン」モードと表記してある。その間は、nラインモードにより得られる画像データに基づいて、AF、AWB、AEのための制御データが1フレーム毎に繰り返し算出され、AF制御とAWB制御とAE制御が行なわれる。

【0079】トリガー46が一段押し下げられた後に少なくとも所定時間が経過する間は、CCDイメージセンサー12は、前述の第四の高速モードで駆動される。図14には、これを「q加算」モードと表記してある。その間、q加算モードに基づいて得られる画像データに基づいて、AFのための制御データが1フレーム毎に算出され、専らAF制御が行なわれる。つまり、トリガーの一段押し下げ後の所定時間はAF制御専用割り当てられている。前述したように、q加算モードにより読み出される画素信号はR+2G+Bの色情報を含んでおり、輝度信号の構成に近いため、コントラスト情報が取り易く、AF用の制御データの算出に適している。このため、この間は、最適な制御データによるAF制御が行なわれる。

【0080】トリガー46が二段押し下げられると、AF制御専用の所定時間が経過していれば直ちに、さもなければ経過後に、CCDイメージセンサー12は、読み出しモードに切り換えられ、順次走査による高画質モードで駆動される。その後、6フレームすなわち1/10秒の間に順次走査によるきれいな画像が記録媒体32に記録される。静止画の記録終了後、CCDイメージセンサー12の読み出しモードは再びnラインモードに戻る。

【0081】このような読み出しモードの切り換えと制御データの変更により、静止画記録の直前は専らAF制御が最適な制御データに基づいて行なわれるので、より正確に合焦したきれいな画像の取得が効果的に行なわれ

る。

【0082】図15はトリガー操作に応じた読み出しモードの切り換えの別の例を示している。この例では、CCDイメージセンサー12は常にq加算モードで駆動されるが、静止画記録直前の加算ライン数が通常時の二倍になっている。

【0083】通常時は、CCDイメージセンサー12は、垂直方向に連続する $\alpha$ ライン( $\alpha$ は2以上の自然数)の画素信号を加算して読み出すq加算モードで駆動される。その間は、このq加算モードにより得られる画像データに基づいて、AF、AWB、AEのための制御データが1/60秒毎に繰り返し算出され、AF制御とAWB制御とAE制御が行なわれる。

【0084】トリガー46が一段押し下げられた後に少なくとも所定時間が経過する間は、CCDイメージセンサー12は、垂直方向に連続する $2\alpha$ ラインの画素信号を加算して読み出すq加算モードで駆動される。その間は、このq加算モードにより得られる画像データに基づいて、AFのための制御データが1/120秒毎に算出され、これに基づいてAF制御が行なわれる。

【0085】トリガー46が二段押し下げられると、AF制御専用の所定時間が経過していれば直ちに、さもなければ経過後に、CCDイメージセンサー12は、読み出しモードが切り換えられ、順次走査による高画質モードで駆動される。その後、6フレームすなわち1/10秒の間に順次走査によるきれいな画像が記録媒体32に記録される。静止画の記録終了後、CCDイメージセンサー12の読み出しモードは再び通常時のq加算モードに戻る。

【0086】このような読み出しモードの切り換えと制御データの変更により、静止画記録の直前は専らAF制御が通常時の二倍のレートで得られる制御データに基づいて行なわれるので、より高速に合焦しシャッターチャンスを見逃さずにきれいな画像の取得が効果的に行なわれる。

【0087】本発明は、上述の実施の形態に何等限定されるものではなく、その技術思想を逸脱しない範囲で行なわれる実施はすべて含む。本発明は以下の各項に記す技術思想を含んでいる。

【0088】1. 二次元配列の固体撮像素子より順次走査によって全ての画素信号を取り出し静止画を記録するモードと、前記固体撮像素子より垂直方向のmライン毎にnラインの画素信号を取り出し静止画を記録、または動画処理するモードを持つことを特徴とする電子的撮像装置。

【0089】〔従来の問題点〕100万画素クラスのインターライン型の固体撮像素子を20MHz以下で順次走査駆動させると、10~15フレーム/秒となり、ファインダーの動画表示が疑似動画となってしまう。

【0090】〔効果〕フレームレートをm/n倍に上げ

ることができる。

2. 第1項において、垂直方向のmライン毎にnラインの画素信号を取り出して静止画、または動画処理する画像データの色信号が、線順次データで得られることを特徴とする電子的撮像装置。

【0091】〔従来の問題点〕単板カメラで、解像度を重視して、固体撮像素子のフィルターを構成すると、色線順次にするのが有利である。しかし、単純に1ラインの間引き等を行なうと、線順次のデータが得られない。

【0092】〔効果〕線順次で色信号を得ることで、解像度を維持しつつ、必要な色信号を得ることができる。

3. 第1項において、固体撮像素子の色フィルターが、線順次のフィルターで構成されていることを特徴とする電子的撮像装置。

【0093】〔従来の問題点〕単板カメラで、解像度を重視して、固体撮像素子のフィルターを構成すると、色線順次にするのが有利である。しかし、単純に1ラインの間引き等を行なうと、線順次のデータが得られない。

【0094】〔効果〕順次走査出力、mライン毎の出力共に線順次信号が得られる。

4. 第1項において、 $n=2\alpha$ であることを特徴とする電子的撮像装置。

〔従来の問題点〕単純に1ラインの間引き等を行なうと、線順次のデータが得られない。

【0095】〔効果〕偶数ラインずつ読み出すことで、線順次で色信号が得られる。

5. 第1項において、 $m=2\alpha+1$ 、 $n=1$ であることを特徴とする電子的撮像装置。

【0096】〔従来の問題点〕単純に1ラインの間引き等を行なうと、線順次のデータが得られない。

〔効果〕奇数ライン毎に1ラインを読むことで、線順次フィルターの場合、そのまま線順次で画像信号が得られる。

【0097】6. 第1項において、動画処理した信号をAF情報またはAE情報またはAWB情報として用いることを特徴とする電子的撮像装置。

〔従来の問題点〕10~15フレーム/秒では、AF、AE、AWB共に瞬時の静止画撮影に対しては反応が遅い。

【0098】〔効果〕フレームレートがm/n倍でAF、AE、AWBのデータを高速に得ることができる。

7. 第1項において、動画処理した信号をAF情報またはAE情報またはAWB情報として用い、AF、AE、AWBの制御用データの何れかを1フレームに一つずつ算出し、前記データの算出を順番に繰り返して行なうことを特徴とする電子的撮像装置。

【0099】〔従来の問題点〕フレームレートが遅いので、AF、AE、AWBを同時に平行して処理する必要があった。

〔効果〕AF、AE、AWBのデータを順番に算出する

ことで、各々のデータへのフリッカーの影響を無くすことができ必要な回路を最小限とすることができる。

【0100】8. 第1項において、静止画処理または動画処理した信号を付属する表示装置（例えば液晶モニター）または外部の表示装置に供給することを特徴とする電子的撮像装置。

【0101】〔従来の問題点〕少ないコマ数から表示系のフレームレートを上げるにはメモリーが必要になる。

〔効果〕フレームレートが $m/n$ 倍で付属する表示装置で動画表示できるので疑似動画にならない。

【0102】 $n$ ラインのみ読み出されるのでライン数の少ない表示装置に適したデータを得ることができる。

9. 第1項において、動画処理した信号をAF情報またはAE情報またはAWB情報として用いると共に、付属する表示装置（例えば液晶モニター）または外部の表示装置にも同時に供給することを特徴とする電子的撮像装置。

【0103】〔従来の問題点〕少ないコマ数から表示系のフレームレートを上げるにはメモリーが必要になる。

〔効果〕AF、AE、AWBのデータを算出している間も、表示装置に動画信号が供給されているので、ファインダーとしての役目をなくすることができる。

【0104】10. 二次元配列の固体撮像素子より順次走査によって全ての画素信号を取り出し静止画を記録するモードと、前記固体撮像素子より垂直方向の $m$ ライン毎に $n$ ラインを加算した後に画素信号を取り出し静止画を記録または動画処理するモードを持つことを特徴とする電子的撮像装置。

【0105】〔従来の問題点〕100万画素クラスのインターライン型の固体撮像素子を20MHz以下で順次走査駆動させると、10～15フレーム/秒となり、ファインダーの動画表示が疑似動画となってしまう。

【0106】また、単純間引き処理を行なうと、モアレ発生の原因となる。

〔効果〕フレームレートを $m$ 倍に上げることができる。モアレを減らすことができる。

【0107】 $n$ ラインを加算することで、ダイナミックレンジの大きいデータが撮像素子出力として得ることができる。

11. 第10項において、垂直方向の $m$ ライン毎に $n$ ラインを加算した後に画素信号を取り出して静止画または動画処理する画像データの色信号が線順次データで得られることを特徴とする電子的撮像装置。

【0108】〔従来の問題点〕単純に加算を行なったのでは、線順次フィルタの場合、混色してしまう。

〔効果〕線順次で色信号を得ることで、解像を維持しつつ、必要な色信号を得ることができる。

【0109】12. 第10項において、固体撮像素子の色フィルタが線順次のフィルタで構成されていることを特徴とする電子的撮像装置。

〔従来の問題点〕単純に加算を行なったのでは、線順次フィルタの場合、混色してしまう。

【0110】〔効果〕順次走査出力、 $m$ ライン毎の出力共に線順次で色信号が得られる。

13. 第10項において、加算する $n$ ラインは同一の色フィルタで構成されていることを特徴とする電子的撮像装置。

【0111】〔従来の問題点〕単純に加算を行なったのでは、線順次フィルタの場合、混色してしまう。

〔効果〕色信号を混ぜることなく、モアレを減らすことができる。

【0112】14. 第10項において、加算する $n$ ラインは同一の色フィルタで、 $m$ ライン毎に加算する $n$ ラインの色フィルタを異ならせることを特徴とする電子的撮像装置。

【0113】〔従来の問題点〕単純に加算を行なったのでは、線順次フィルタの場合、混色してしまう。

〔効果〕 $m$ ライン毎に線順次の色信号が得られる。

【0114】15. 第10項において、 $m=2\alpha+1$ であることを特徴とする電子的撮像装置。

〔従来の問題点〕単純に加算を行なったのでは、線順次フィルタの場合、混色してしまう。

【0115】〔効果〕奇数ライン毎に $n$ ラインを加算することで、 $n$ ライン毎に線順次の色信号を得る場合、隣接する $m$ ラインのブロックに最も近いラインデータを用いることになり、同時化時に偽色が発生し難くなる。

【0116】16. 第10項において、 $n$ ラインの電荷を垂直転送路に $n$ 回に分けて移送すると共に、 $m-1$ 回の垂直転送を行なうことで、 $n$ ラインの加算を垂直転送路で行なった後、 $m$ 回単位で垂直転送クロックを与えて水平転送路への転送を行なうことを特徴とする電子的撮像装置。

【0117】〔従来の問題点〕従来の全画素読み出しのCCDでは、全ての画素を独立で読み出すことが目的であるため、垂直転送路で加算することができなかった。

〔効果〕固体撮像素子内で加算できるので、外部に加算器が不要である。

【0118】17. 第16項において、 $n$ ラインの加算および水平転送路への転送を行なう際に、オーバーフローを制御するための基板電圧を順次走査時と異ならせることを特徴とする電子的撮像装置。

【0119】〔従来の問題点〕順次走査時のダイナミックレンジ設定で加算を行なうと、垂直転送路の容量は小さいため、電荷が転送路からあふれてしまう。

〔効果〕基板電圧を異ならせることで、加算時と順次走査時の電荷量に合わせてダイナミックレンジを設定することができ、 $S/N$ が向上する。

【0120】18. 第10項において、 $n$ ラインの電荷を垂直転送路に移送した後、 $m$ 回単位で垂直転送クロックを与えて水平転送路への転送を行なうことで $n$ ライン



の加算を水平転送路で行なうことを特徴とする電子的撮像装置。

【0121】〔従来の問題点〕単純に水平転送路で加算を行なうと、全てのラインが加算の対象となってしまう。順次走査時のダイナミックレンジ設定で加算を行なうと、垂直転送路の容量は小さいため、電荷が転送路からあふれてしまう。

【0122】〔効果〕固体撮像素子で加算できるので、外部に加算器が不要となる。水平転送路を用いるので、垂直転送路加算より加算データの容量を大きくできる。

【0123】19. 第18項において、 $n$ ラインの加算を行なう場合の画素当たりの露光電荷量が転送路容量 $z$ に対して $z/n$ 倍以下となるように露出制御することを特徴とする電子的撮像装置。

【0124】〔従来の問題点〕順次走査時の露出設定で加算を行なうと、水平転送路の容量オーバー時に電荷が転送路からあふれてしまう。

〔効果〕水平転送路でのあふれを防ぐ。

【0125】20. 第10項において、 $n$ ラインの加算を行なう場合の画素当たりの露光電荷量が前記順次走査によって全ての画素信号を取り出すモードの露光電荷量の $1/n$ 倍となるように露出制御することを特徴とする電子的撮像装置。

【0126】〔従来の問題点〕順次走査時の露出設定で加算を行なうと、水平転送路の容量オーバー時に電荷が転送路からあふれてしまう。

〔効果〕モードの違いによって、露出レベルが異なることをなくした。

【0127】21. 第10項において、動画処理した信号をAF情報またはAE情報またはAWB情報として用いることを特徴とする電子的撮像装置。

〔従来の問題点〕10～15フレーム/秒では、AF、AE、AWB共に瞬時の静止画撮影に対しては反応が遅い。

【0128】〔効果〕フレームレートが $m$ 倍でAF、AE、AWBのデータを高速に得ることができる。

22. 第10項において、動画処理した信号をAF情報またはAE情報またはAWB情報として用い、AF、AE、AWBの制御用データの何れかを1フレームに一つずつ算出し、前記データの算出を順番に繰り返して行なうことを特徴とする電子的撮像装置。

【0129】〔従来の問題点〕フレームレートが遅いので、AF、AE、AWBを同時に平行して処理する必要があった。

〔効果〕AF、AE、AWBのデータを順番に算出することで、各々のデータへのフリッカーの影響を無くすることができる。

【0130】23. 第10項において、静止画処理または動画処理した信号を付属の表示装置（例えば液晶モニター）または外部の表示装置に供給することを特徴とす

る電子的撮像装置。

【0131】〔従来の問題点〕少ないコマ数から表示系のフレームレートを上げるにはメモリーが必要になる。

〔効果〕フレームレートが $m$ 倍で付属する表示装置で動画表示できるので、疑似動画にならない。

【0132】 $n$ ラインが加算されるので、ライン数の少ない表示装置に適したデータを得ることができる。

24. 第10項において、動画処理した信号をAF情報またはAE情報またはAWB情報として用いると共に、付属の表示装置（例えば液晶モニター）または外部の表示装置に供給することを特徴とする電子的撮像装置。

【0133】〔従来の問題点〕少ないコマ数から表示系のフレームレートを上げるにはメモリーが必要になる。

〔効果〕AF、AE、AWBのデータを算出している間も、表示装置に動画信号が供給されているので、ファインダーとしての役目をなすことができる。

【0134】25. 二次元配列の固体撮像素子より順次走査によって全ての画素信号を取り出して静止画を記録するモードと、前記固体撮像素子より垂直方向の連続する $q$ ライン毎に加算した画素信号を取り出し静止画を記録または動画処理するモードを持つことを特徴とする電子的撮像装置。

【0135】〔従来の問題点〕100万画素クラスのインターライン型の固体撮像素子を20MHz以下で順次走査駆動させると、10～15フレーム/秒となり、ファインダーの動画表示が疑似動画となってしまう。

【0136】〔効果〕フレームレートを $q$ 倍に上げることができる。 $q$ ラインを加算することで、ダイナミックレンジの大きいデータが撮像素子出力として得ることができる。

【0137】26. 二次元配列の固体撮像素子より順次走査によって全ての画素信号を取り出し静止画を記録するモードと、前記固体撮像素子より垂直方向の $m$ ライン毎に $n$ ラインの画素信号を取り出し静止画を記録または動画処理するモードと、前記固体撮像素子より垂直方向の連続する $q$ ライン毎に加算した画素信号を取り出し静止画を記録または動画処理するモードを持つことを特徴とする電子的撮像装置。

【0138】〔従来の問題点〕100万画素クラスのインターライン型の固体撮像素子を20MHz以下で順次走査駆動させると、10～15フレーム/秒となり、ファインダーの動画表示が疑似動画となってしまう。

【0139】〔効果〕フレームレートを $m/n$ 倍および $q$ 倍に上げることができる。加算するデータをモード毎に異ならせているので、加算する色フィルターの組み合わせが異なったデータを得ることができる。

【0140】 $q$ ラインを加算することで、ダイナミックレンジの大きいデータが撮像素子出力として得ることができる。

27. 二次元配列の固体撮像素子より順次走査によって

全ての画素信号を取り出し静止画を記録するモードと、前記固体撮像素子より垂直方向の $m$ ライン毎に $n$ ラインを加算した後に画素信号を取り出し静止画を記録または動画処理するモードと、前記固体撮像素子より垂直方向の連続する $q$ ライン毎に加算した画素信号を取り出し静止画を記録または動画処理するモードを持つことを特徴とする電子的撮像装置。

【0141】〔従来の問題点〕100万画素クラスのインターライン型の固体撮像素子を20MHz以下で順次走査駆動させると、10～15フレーム/秒となり、ファインダーの動画表示が疑似動画になってしまう。

【0142】〔効果〕フレームレートを $m$ 倍および $q$ 倍に上げることができる。加算するデータをモード毎に異ならせているので、加算する色フィルターの組み合わせが異なったデータを得ることができる。

【0143】 $n$ ラインおよび $q$ ラインを加算することで、ダイナミックレンジの大きいデータが撮像素子出力として得ることができる。

28. 第25項と第26項と第27項の何れか一つにおいて、固体撮像素子の色フィルターが線順次のフィルターで構成されていることを特徴とする電子的撮像装置。

【0144】〔従来の問題点〕単純に加算を行なったのでは、線順次フィルターの場合、混色信号しか得られない。

〔効果〕加算する色フィルターの組み合わせをモード毎に異ならせることができる。

【0145】29. 第27項において、加算する $n$ ラインは同一の色フィルターで構成されていることを特徴とする電子的撮像装置。

〔従来の問題点〕単純に加算を行なったのでは、線順次フィルターの場合、混色してしまう。

【0146】〔効果〕色信号を混ぜることなく、モアレを減らすことができる。

30. 第27項において、加算する $n$ ラインは同一の色フィルターで、 $m$ ライン毎に加算する $n$ ラインの色フィルターを異ならせることを特徴とする電子的撮像装置。

【0147】〔従来の問題点〕単純に加算を行なったのでは、線順次フィルターの場合、混色してしまう。

〔効果〕 $m$ ライン毎に線順次の色信号が得られる。

【0148】31. 第26項において、 $n=2a$ であることを特徴とする電子的撮像装置。

〔従来の問題点〕単純に1ラインの間引き等を行なうと、線順次のデータが得られない。

【0149】〔効果〕偶数ラインずつ読み出すことで、線順次で色信号が得られる。

32. 第26項において、 $m=2a+1$ 、 $n=1$ であることを特徴とする電子的撮像装置。

【0150】〔従来の問題点〕単純に1ラインの間引き等を行なうと、線順次のデータが得られない。

〔効果〕奇数ライン毎に $n$ ライン読むことで、線順次フ

ィルターの場合、そのまま線順次で画像信号が得られる。

【0151】33. 第27項において、 $m=2a+1$ であることを特徴とする電子的撮像装置。

〔従来の問題点〕単純に1ラインの間引き等を行なうと、線順次のデータが得られない。

【0152】〔効果〕奇数ライン毎に $n$ ラインを加算することで $m$ ライン毎に線順次の色信号を得る場合、隣接する $m$ ラインのブロックに最も近いラインデータを用いることになり同時化時に偽色が発生し難くなる。

【0153】34. 第26項において、 $m/n=q$ であることを特徴とする電子的撮像装置。

〔従来の問題点〕加算数を異ならせると、フレームレートが異ってしまう。

【0154】〔効果〕異なる動画処理モードで、フレームレートを同じにすることができる。

35. 第25項と第26項と第27項の何れか一つにおいて、 $q$ ラインの電荷を垂直転送路に $q$ 回に分けて移送すると共に、 $q-1$ 回の垂直転送を行なうことで $q$ ラインの加算を垂直転送路で行なった後、 $q$ 回単位で垂直転送クロックを与えて水平転送路への転送を行なうことを特徴とする電子的撮像装置。

【0155】〔従来の問題点〕従来の全画素読み出しのCCDでは、全ての画素を独立で読み出すことが目的であるため、垂直転送路で加算することができなかった。

〔効果〕固体撮像素子内で加算できるので、外部に加算器が不要となる。

【0156】36. 第27項において、 $m$ ライン毎に $n$ ラインを加算する場合は、 $n$ ラインの電荷を垂直転送路に $n$ 回に分けて移送すると共に、 $m-1$ 回の垂直転送を行なうことで $n$ ラインの加算を垂直転送路で行なった後、 $m$ 回単位で垂直転送クロックを与えて水平転送路への転送を行ない、 $q$ ライン毎に加算する場合は、 $q$ ラインの電荷を垂直転送路に $q$ 回に分けて移送する共に、 $q-1$ 回の垂直転送を行なうことで $q$ ラインの加算を垂直転送路で行なった後、 $q$ 回単位で垂直転送クロックを与えて水平転送路への転送を行なうことを特徴とする電子的撮像装置。

【0157】〔従来の問題点〕従来の全画素読み出しのCCDでは、全ての画素を独立で読み出すことが目的であるため、垂直転送路で加算することができなかった。

〔効果〕固体撮像素子内で加算できるので、外部に加算器が不要となる。

【0158】37. 第36項において、 $n$ ラインまたは $q$ ラインの加算および水平転送路への転送を行なう際に、オーバーフローを制御するための基板電圧を順次走査時と異ならせることを特徴とする電子的撮像装置。

【0159】〔従来の問題点〕単純に水平転送路で加算を行なうと、全てのラインが加算の対象となってしまう。順次走査時のダイナミックレンジ設定で加算を行な

うと、垂直転送路の容量は小さいため、電荷が転送路からあふれてしまう。

【0160】[効果] 基板電圧を異ならせることで、加算時と順次走査時の電荷量に合わせてダイナミックレンジを設定することができ、 $S/N$ が向上する。

38. 第25項と第26項と第27項の何れか一つにおいて、 $q$ ラインの電荷を垂直転送路に移送した後、 $q$ 回単位で垂直転送クロックを与えて水平転送路への転送を行なうことで、 $q$ ラインの加算を水平転送路で行なうことを特徴とする電子的撮像装置。

【0161】[従来の問題点] 順次走査時のダイナミックレンジ設定で加算を行なうと、垂直転送路の容量は小さいため、電荷が転送路からあふれてしまう。

[効果] 固体撮像素子内で加算できるので、外部に加算器が不要になる。固体撮像素子内で加算できるので、外部に加算器が不要になる。

【0162】水平転送路を用いるので、垂直転送路加算より加算データの容量を大きくできる。

39. 第27項において、 $m$ ライン毎に $n$ ラインを加算する場合は、 $n$ ラインの電荷を垂直転送路に移送した後、 $m$ 回単位で垂直転送クロックを与えて水平転送路への転送を行なうことで $n$ ラインの加算を水平転送路で行ない、 $q$ ライン毎に加算する場合は、 $q$ ラインの電荷を垂直転送路に移送した後、 $q$ 回単位で垂直転送クロックを与えて水平転送路への転送を行なうことで $q$ ラインの加算を水平転送路で行なうことを特徴とする電子的撮像装置。

【0163】[従来の問題点] 順次走査時のダイナミックレンジ設定で加算を行なうと、垂直転送路の容量は小さいため、電荷が転送路からあふれてしまう。

[効果] 固体撮像素子内で加算できるので、外部に加算器が不要になる。

【0164】水平転送路を用いるので、垂直転送路加算より加算データの容量を大きくできる。

40. 第25項と第26項と第27項の何れか一つにおいて、 $q$ ラインの加算を行なう場合の露光量が前記順次走査によって全ての画素信号を取り出すモードの露光量の $1/q$ 倍となるように露出制御することを特徴とする電子的撮像装置。

【0165】[従来の問題点] 順次走査時の露出設定で加算を行なうと、水平転送路の容量オーバー時に電荷が転送路からあふれてしまう。

[効果] 水平転送路のあふれを防ぐ。

【0166】41. 第25項と第26項と第27項の何れか一つにおいて、何れかのモードで動画処理した信号をAF情報またはAE情報またはAWB情報として用いることを特徴とする電子的撮像装置。

【0167】[従来の問題点] 10~15フレーム/秒では、AF、AE、AWB共に瞬時の静止画撮影に対しては反応が遅い。

[効果] フレームレートが $m/n$ 倍、 $m$ 倍または $q$ 倍でAF、AE、AWBのデータを高速に得ることができる。

【0168】42. 第25項と第26項と第27項の何れか一つにおいて、何れかのモードで動画処理した信号をAF情報またはAE情報またはAWB情報として用い、AF、AE、AWBの制御用データの何れかを1フレームに一つずつ算出し、前記データの算出を順番に繰り返し行なうことを特徴とする電子的撮像装置。

【0169】[従来の問題点] フレームレートが遅いので、AF、AE、AWBを同時に平行して処理する必要があった。

[効果] AF、AE、AWBのデータを順番に算出することで、各々のデータへのフリッカーの影響を無くすることができる。

【0170】AF、AE、AWBに最適な撮像素子データの取り出しをフレーム毎に切り替えて行なうことができる。43. 第25項と第26項と第27項の何れか一つにおいて、何れかのモードで静止画処理または動画処理した信号を付属する表示装置（例えば液晶モニター）または外部の表示装置に供給することを特徴とする電子的撮像装置。

【0171】[従来の問題点] 少ないコマ数から表示系のフレームレートを上げるにはメモリーが必要になる。

[効果] フレームレートが $m/n$ 倍、 $m$ 倍または $q$ 倍で付属する表示装置で動画表示できるので疑似動画にならない。

【0172】 $n$ ラインのみ読み出されるか、 $n$ または $q$ ラインが加算されるので、ライン数の少ない表示装置に適したデータを得ることができる。

44. 第25項と第26項と第27項の何れか一つにおいて、何れかのモードで動画処理した信号をAF情報またはAE情報またはAWB情報として用いると共に、付属する表示装置（例えば液晶モニター）または外部の表示装置に供給することを特徴とする電子的撮像装置。

【0173】[従来の問題点] 少ないコマ数から表示系のフレームレートを上げるにはメモリーが必要になる。

[効果] フレームレートが $m/n$ 倍、 $m$ 倍または $q$ 倍で外部の表示装置に動画表示できるので、疑似動画にならないと同時に、AF、AE、AWBのデータを高速に得ることができる。

【0174】45. 第25項において、動画処理した信号をAF情報またはAE情報またはAWB情報として用いる場合と、付属する表示装置（例えば液晶モニター）または外部の表示装置に供給する場合で、加算する $q$ ラインの数を異ならせることを特徴とする電子的撮像装置。

【0175】[従来の問題点] 混色等の特殊な加算を行なった場合、そのままでは表示装置に出力できない。

[効果] AF、AE、AWBのデータを得る場合には画

角に無関係にフレームレートを上げることができるので、表示よりもさらに高速動作させることができる。

【0176】46. 第26項において、付属する表示装置（例えば液晶モニター）または外部の表示装置に供給またはAE情報またはAWB情報として用いる動画処理した信号を得る場合には、垂直方向のmライン毎にnラインの画素信号を取り出すモードを選択し、AF情報またはAE情報として用いる動画処理した信号を得る場合には、垂直方向の連続するqライン毎に加算した画素信号を取り出すモードを選択する切り替え手段を持つことを特徴とする電子的撮像装置。

【0177】〔従来の問題点〕少ないコマ数から表示系のフレームレートを上げるにはメモリーが必要になる。

〔効果〕フレームレートが $m/n$ 倍で外部の表示装置に動画表示できるので、疑似動画にならず、AF、AE、AWBのデータを得る場合には画角に無関係にフレームレートをq倍とすることができるので、表示よりもさらに高速動作させることができる。

【0178】47. 第26項において、付属する表示装置（例えば液晶モニター）または外部の表示装置に供給またはAE情報またはAWB情報として用いる動画処理した信号を得る場合には、垂直方向のmライン毎にnラインを加算した後に画素信号を取り出すモードを選択し、AF情報またはAE情報として用いる動画処理した信号を得る場合には、垂直方向の連続するqライン毎に加算した画素信号を取り出すモードを選択する切り替え手段を持つことを特徴とする電子的撮像装置。

【0179】〔従来の問題点〕少ないコマ数から表示系のフレームレートを上げるにはメモリーが必要になる。

〔効果〕フレームレートがm倍で外部の表示装置に動画表示できるので、疑似動画にならず、AF、AE、AWBのデータを得る場合には画角に無関係にフレームレートをq倍とすることができるので、表示よりもさらに高速動作させることができる。

【0180】

〔発明の効果〕本発明によれば、CCDイメージセンサーは非撮影時は例えば垂直方向にmライン毎にnラインの画素信号を読み出す高速モードで駆動され、これにより20MHz以下の駆動周波数でありながら非撮影時は動画として認識される画像を表示する100万画素クラスのCCDイメージセンサーを用いた電子的撮像装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の電子的撮像装置の回路構成を示すブロック図である。

【図2】ベイヤー配列の色フィルターの構成を示す。

【図3】高画質モードによる画素信号の読み出しの様子を示している。

【図4】第一の高速モードによる画素信号の読み出しの様子を示している。

【図5】第二の高速モードによる画素信号の読み出しの様子を示している。

【図6】第三の高速モードによる画素信号の読み出しの様子を示している。

【図7】図6のモードに関する垂直転送路における画素信号の加算を説明する図である。

【図8】図6のモードに関する水平転送路における画素信号の加算を説明する図である。

【図9】第四の高速モードによる画素信号の読み出しの様子を示している。

【図10】図9のモードに関する垂直転送路における画素信号の加算を説明する図である。

【図11】図9のモードに関する水平転送路における画素信号の加算を説明する図である。

【図12】液晶表示部に表示される画像の切り換わりの様子を示している。

【図13】AF、AWB、AEのための制御データが順番にフレーム毎に得られる様子を示している。

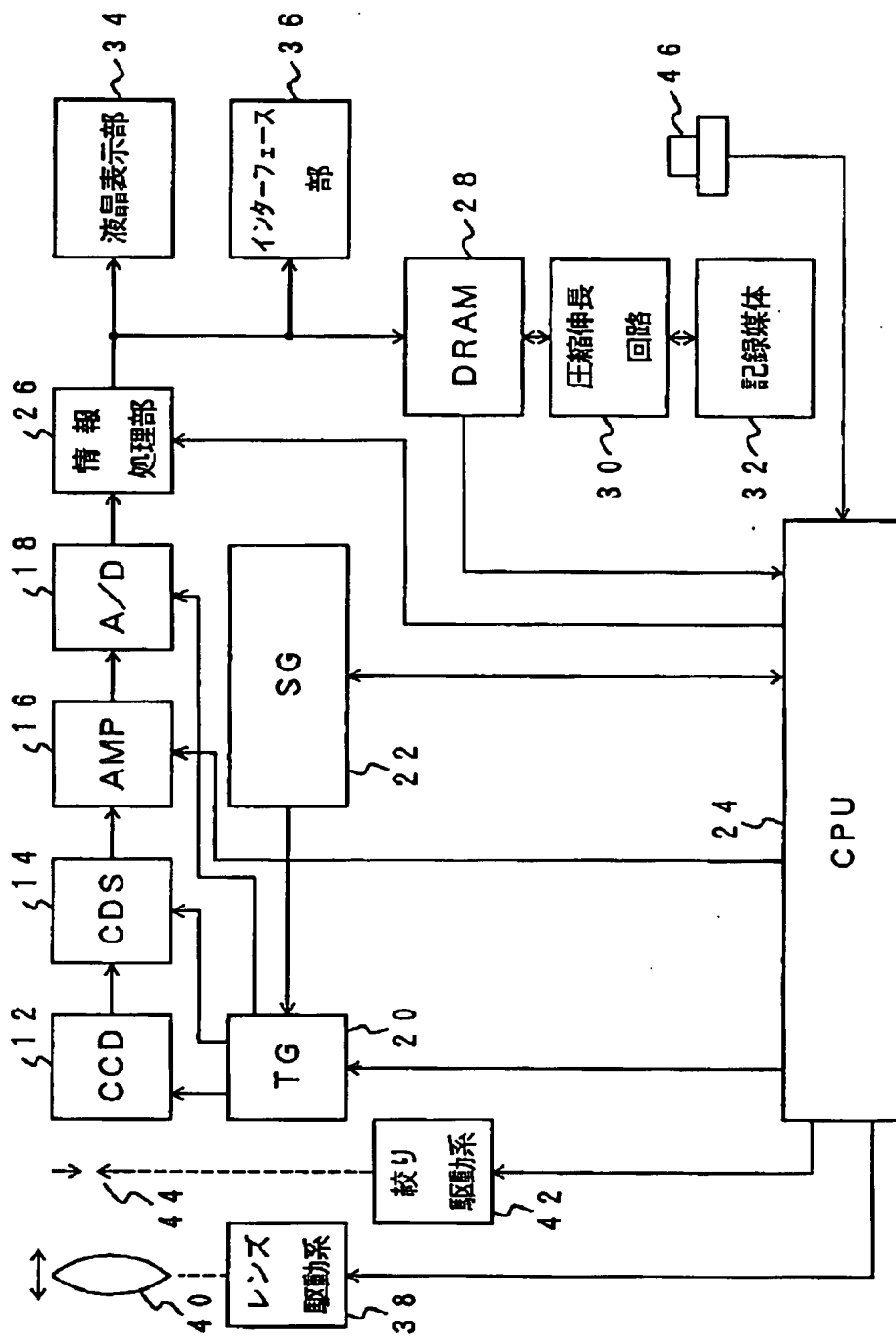
【図14】トリガー操作に応じた読み出しモードの切り換えの一例を示している。

【図15】トリガー操作に応じた読み出しモードの切り換えの別の例を示している。

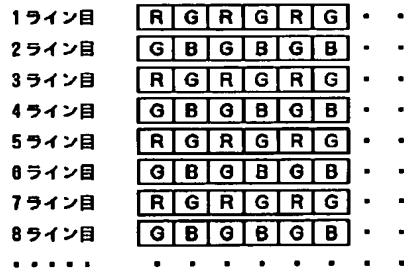
【符号の説明】

- 12 CCDイメージセンサー
- 20 タイミングジェネレーター
- 22 シグナルジェネレーター
- 24 CPU
- 26 情報処理部
- 28 DRAM
- 30 圧縮伸長回路
- 32 記録媒体
- 34 液晶表示部
- 46 トリガー

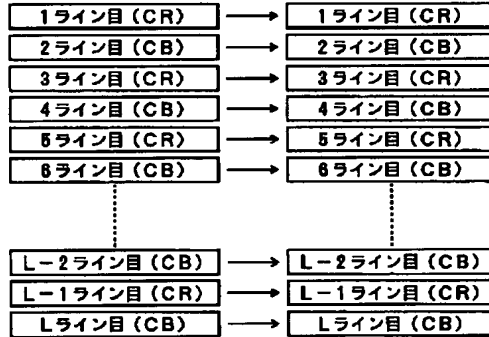
【図 1】



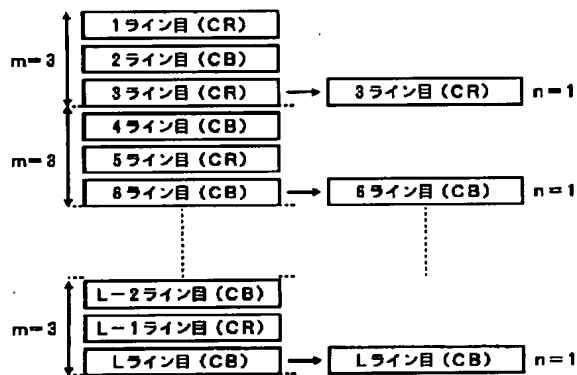
【図2】



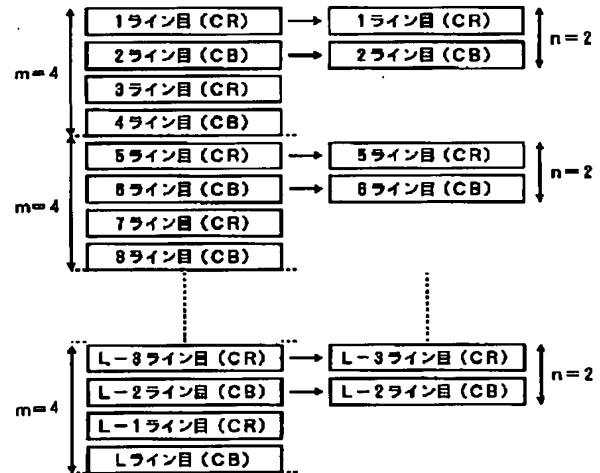
【図3】



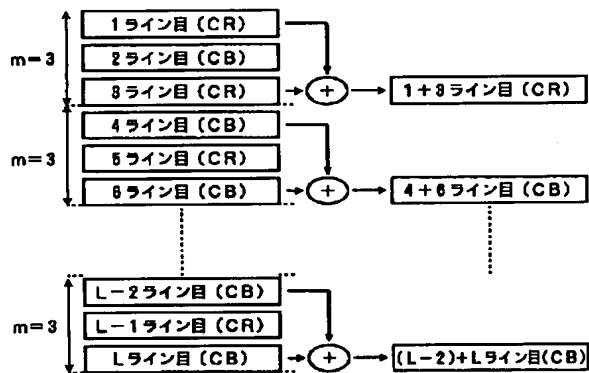
【図4】



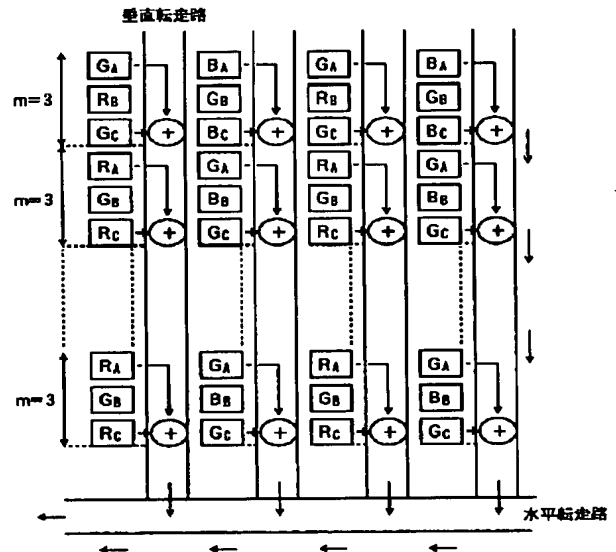
【図5】



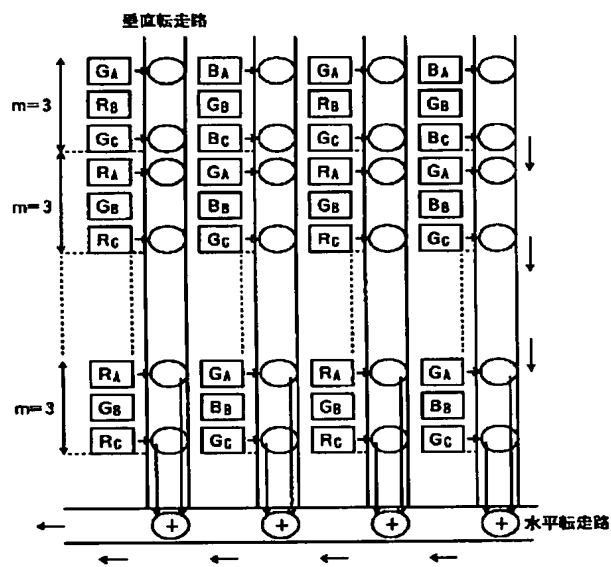
【図6】



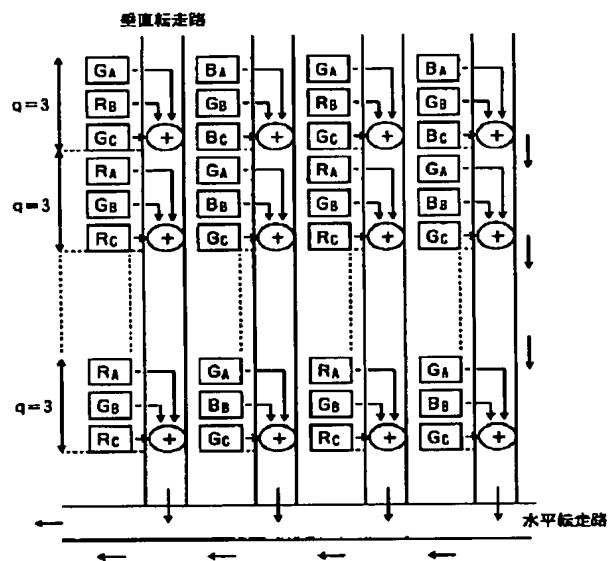
【図7】



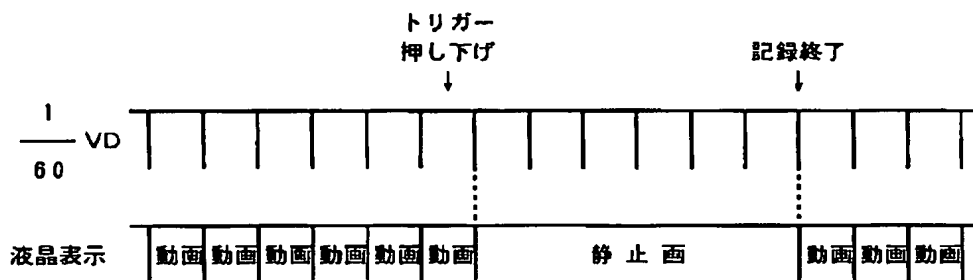
【図 8】



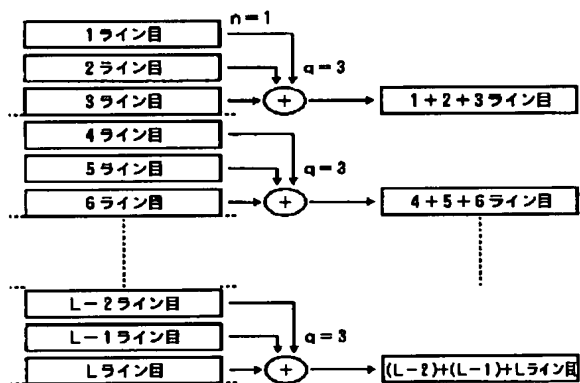
【図 10】



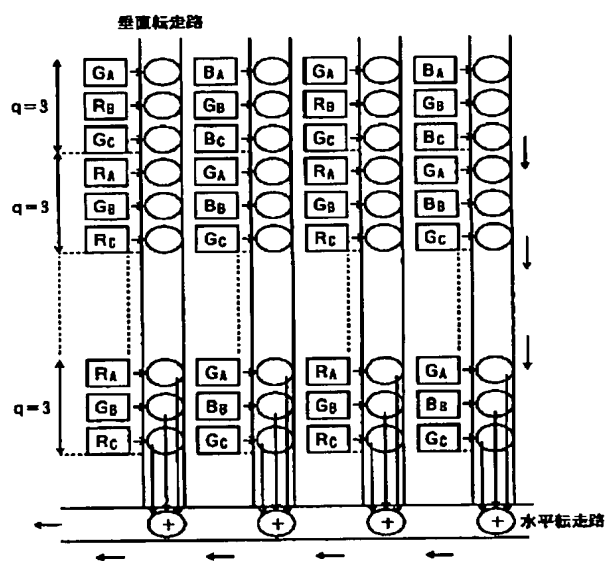
【図 12】



【図 9】

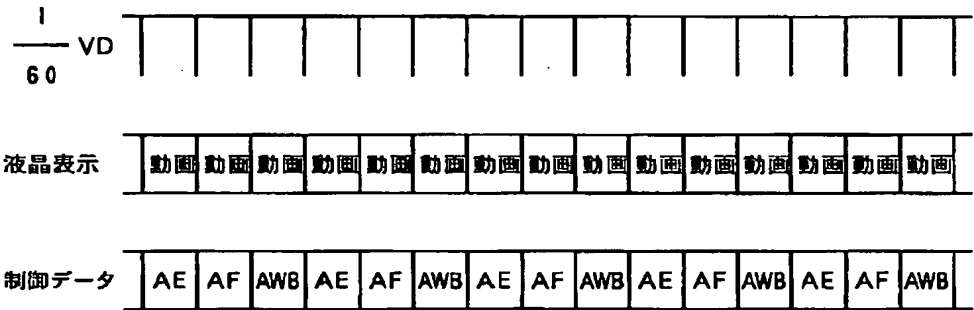


【図 11】





【図 1 3】





フロントページの続き

(72)発明者 渡部 洋之  
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内